

А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р
ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО СОЮЗА ССР

ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ СБОРНИК

II

ВОПРОСЫ СТЕПНОГО
ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЯ



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА 1953 ЛЕНИНГРАД

Главный редактор
академик *Е. Н. ПАВЛОВСКИЙ*

Редакторы
И. Я. Гурвич, В. Н. Кунин, Л. Е. Родин

STAT

ПРЕДИСЛОВИЕ

Предлагаемый вниманию читателя сборник включает статьи по вопросам лесоразведения в степных и лесостепных районах Европейской части СССР.

Наряду с работами, затрагивающими общие проблемы, в сборник вошли также статьи, трактующие частные вопросы: физико-географические, климатологические, гидрологические, лесорастительные, лесокультурные, фитопатологические и др.

В последних особое внимание уделено районам Прикаспия. Все статьи сборника объединены общей идеей мобилизации сил членов Географического общества СССР в помощь осуществлению задач, указанных в директивах XIX съезда партии по пятому пятилетнему плану развития СССР на 1951—1955 годы.

В редактировании отдельных статей, кроме редакторов сборника, принимали также участие Ф. И. Быдин и А. В. Шнитников.

1953 · ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ СБОРНИК · II
ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО СОЮЗА ССР

В. В. ИВАНОВ

ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ОЧЕРК ЗАПАДНОГО КАЗАХСТАНА

С давних времен районы юго-востока Европейской части СССР известны как наиболее засушливая, чаще всего посещаемая суховеями часть нашей страны. Безграничные злаковые и полынно-злаковые степи чередуются здесь то с солонцами, поросшими черной полынью, то с покрытыми белым налетом солей солончаками — сорами — или с обширными песчаными участками, занятыми грядовыми, бугристыми или даже барханными песками, на юге тянущимися широкой полосой от Урала до Волги, образуя известный массив Рын-песков.

Негостеприимны, неприглядны для жителя северной зоны эти безводные, летом изнуряюще знойные, а зимой скованные тридцатиградными морозами просторы, лишь изредка оживляемые небольшими, пересыхающими к середине лета речными долинами.

Но в наши дни ландшафты Прикаспийских степей быстро меняются. Широким фронтом развернулись полевые исследовательские работы, и все чаще в безлюдной степи можно увидеть буровые вышки геологов, палатки различных почвенных и ботанических отрядов, свежие распаханные подготовленной под посадки деревьев земли. Недалеко время, когда полностью изменятся природные условия Прикаспия.

В этих условиях особый интерес представляет характеристика современного состояния ландшафта Западного Казахстана, что и побудило автора создать предлагаемый вниманию читателей очерк этой области.

РЕЛЬЕФ

Однообразная степная равнина со всех сторон окружает путешественника, пересекающего просторы Прикаспийской низменности. Вокруг до самого горизонта расстилается степь, желтая большую часть года и яркозеленая весной и в начале лета, в которой не на чем отдохнуть взгляду, утомленному одним и тем же пейзажем. Ни курганов, ни оврагов, ничего такого, что могло бы служить ориентиром незнакомому со степями человеку на этой гладкой равнине.

Лишь сусликовые курганчики встречаются то справа, то слева, становясь особенно частыми с приближением к солонцовым чернополынным пятнам. Изредка в дрожащем от зноя воздухе на горизонте возникает одинокая мола — казахская могила, сложенная из саманного кирпича, приготовленного здесь же на месте. Степной орел, сидящий на ней, про-

водит путника внимательным взглядом, не трогаясь с места, и опять впереди все та же беспредельная степь.

Иногда картина немного оживляется западинами и лопатинами, как называют местные жители степные понижения, остающиеся еще зелеными, когда окрестная равнина уже сплошь пожелтела. Глубина лопатки редко превышает 40 см, чаще колеблясь в пределах 20—25 см, но благодаря большой площади их, достигающей нескольких десятков гектар, эти понижения высоты остаются совершенно незаметными для глаза, и только яркая зелень западины и многочисленные заросли в ней таволги, дерезы и других кустарников говорят о наличии понижения. Особенно отчетливо западины выделяются ранней весной — в первой половине апреля, когда среди не успевшей еще позеленеть, почти голой степи появляются тысячи мелководных озер, вода которых рябится под свежим весенним ветром и, сверкая под лучами солнца, превращает степь в настоящее море света, создавая ту «весну света», о которой так любовно пишет М. Пришвин.

Происхождение западин до сих пор остается еще не совсем выясненным. В то время как одни авторы (Ковда и Лебедев, 1933; Иванова, 1928, и др.) рассматривают их как естественные неровности прежнего морского дна, впоследствии обособившиеся в условиях континентального климата, другие (например, Ларин, 1930) объясняют возникновение таких степных понижений процессами выщелачивания солей из почвы, уменьшением ее объема и в результате этого оседанием (суффозия). Вероятнее всего, что обе эти причины действуют одновременно, но, кроме них, должен быть учтен ряд других факторов, к которым следует отнести разный механический состав подстилающих отложений, неодинаковую солесность последних и другие причины.

Не вдаваясь в детали, можно отметить, что, как общее правило, западины связаны с глинистыми подпочвами и исчезают на песчаных и супесчаных грунтах.

Пятнистая, или чубарая, степь с понижениями и чередующимися с ними ровными злаковыми участками и пятнами чернополынных солонцов характерна для средней части области, достигая наибольшего развития в широтной полосе между пос. Кушумом и Горячинским. Южнее она выравнивается, сменяясь чернополынными пустынями или песчаными степями, граничащими с обширными массивами разветвленных песков. Севернее она также сглаживается, переходя в предсыртовые равнины, покрытые различными вариантами ковыльно-типчаковых степей.

Вдоль северного края области, обрамляя ее, проходят отроги Общего Сырта. Они сравнительно невысокие, в пределах 120—200 м над ур. м., но, находясь среди открытой равнинной степи, производят впечатление гор с довольно пологими скатами, а иногда крутыми и высокими обрывами над берегами берущих здесь начало речушек. На пересечении Сырта трактом Уральск—Бузулук «горы» эти вытянуты почти в широтном направлении, с небольшим отклонением к юго-западу, и представлены увалами, на широких плато и склонах которых еще сохранились дубравы, создающие типичный ландшафт лесостепи. Незначительно понижаясь к западу, вершины увалов приобретают округлую полого-коническую форму сопков, известных у местного населения под названием маров или шишек. Крайним западным отрогом Сырта являются возвышенности у ж.-д. ст. Семиглавый мар, рядом с которыми

лежит группа Шиповских гор с высочайшим пунктом всей области — горой Ичка.¹ Куполовидная вершина ее, круто (под углом в 60°) понижающаяся к югу и западу и немного менее крутая на севере, еще за 40—50 км обращает на себя внимание, темной грядой поднимаясь над горизонтом. На северном склоне Ички и некоторых других вершинах этой части Сырта имеются небольшие осиновые колки. В этой же группе Шиповских гор, несколько южнее Ички, лежит гора Глазистая, поднимающаяся всего до 196 м над ур. м., но получившая свое название потому, что с нее в ясную погоду видны верхушки церквей и других зданий Уральска, на расстоянии 80—85 км. Это объясняется тем, что на юг и восток от нее нет значительных возвышенностей.

Гипсометрическое изучение этого района далеко еще не закончено, чем объясняются многочисленные погрешности и разногласия в существующих картах.

Вдоль южных отрогов Сырта проходит обширная предсыртовая равнина, ширина которой около Уральска достигает свыше 60 км.

Пересекаемая многочисленными долинами мелких рек, она сохраняет увалистый характер и лишь на юге крутым уступом обрывается к Прикаспийской низменности. Крайний восточный обрыв ее над рекой Уралом (в 7—8 км ниже Уральска) известен под названием Меловых или Белых гор.

В Зауралье сыртовые отроги появляются опять за пределами Западно-Казахстанской области, вблизи Соль-Илецка, а на ее территории начинаются группой гор Ишкерган-тау между реками Утвой (Чигирлау) и Хобдой. Трехголовая вершина их, так же как Ичка, резко выделяется над окрестной степью.

К западу и к югу от них тянется невысокое (50—100 м над ур. м.) плато, извилистой линией (от Уральска к Уилу) сходящее в Прикаспийскую низменность. Крайняя западная часть его (18 км восточнее Уральска) известна под названием возвышенности Барбастау (т. е. одноголовая гора). Плато перерезано многочисленными долинами мелких рек, сбегających в низменность. Южнее, вблизи реки Уила, поднимаются меловые возвышенности Урундук и Акчат-тау, огибаемые извилинами реки Уила; они превосходно описаны Никитиным (1898). После многодневного пути по степным равнинам их белые, словно снегом покрытые вершины, видные за 30—40 км, их глубокие ущелья с остатками рощ производят особенно сильное впечатление, а с вершин их открывается замечательный вид на всю гряду гор, долину Уила и прилегающие степи и пески.

Восточнее, уже за пределами области, целый ряд все повышающихся сыртовых гряд, перемежающихся с обширными равнинами, представляет собой отроги Мугоджар.

Таким образом, на севере и на востоке области лежат сыртовые районы, но между сыртами севера и востока можно отметить ряд различий. Первые, являющиеся прямым ответвлением Уральских гор, отличаются куполовидными очертаниями, а их предсыртовые равнины пересечены множеством меридиональных долин, в то время как вторые должны быть отнесены к системе Мугоджар, характеризующаясь более вытянутыми в широтном направлении долинами, обширными водораздель-

¹ Название ее происходит от тюркского «ичке» — коза, почему на карте Рябина (1866) и в других изданиях того времени она названа по-русски — г. Козья.

ными плато и столовыми возвышенностями, не образующими особой цепи. Неодинаков и переход обоих сыртовых районов к низменности Прикаспия. Северные равнины обрываются значительно круче, образуя почти на всем своем протяжении ярко выраженный уступ, тогда как уступ восточных плато гораздо ниже, а местами отсутствует, и плато постепенно, без заметного перехода, сливается с низиной.

Прикаспийская низменность, ограничивающаяся на севере и востоке указанными сыртами, занимает большую часть области, сохраняя почти на всем своем протяжении тот однообразный, равнинный характер, о котором говорилось в начале. Общий уклон низменности направлен к югу, но он настолько незначителен (не более 15—18 см на 1 км), что остается совершенно незаметным для глаза, и путник, подъезжающий с севера к Калмыкову, с изумлением узнает, что он находится уже на 2 м ниже уровня океана. Оговоримся, что более или менее точные высотные отметки известны, главным образом, для берегов реки Урала, а в стороны от него нулевая горизонталь проводится в той или иной степени произвольно, то поднимаясь выше 49° с. ш., то, наоборот, опускаясь ниже 48° (карта Копылова).

Кроме общего падения к югу, в рельефе низменности можно обнаружить несколько чередующихся друг с другом слабых подъемов и понижений. Последние представлены, прежде всего, глубоко врезанной долиной Урала, от которого равнина слегка поднимается в стороны с тем, чтобы опять понизиться западнее, образовав Дюринские и Чижинские разливы, соединяющиеся Балыктинскими разливами с низовьями Кушума и системой Камыш-Самарских озер. Западнее опять небольшой подъем, сменяющийся понижениями долин Узеней, за которыми, также вытянутая в юго-восточном направлении, проходит изобилующая солончаками долина Аще-узeka и озера Арал-сор и низина обширного солончака Хаки.

Восточнее реки Урала проходит с севера на юг широкое понижение, заполненное разливами низовьев рек, сбегających с восточной сыртовой равнины.

Разница в высотах между такими долинами и смежными водоразделами не превышает обычно 2—3 м. Так, например, по данным инж. М. А. Антонова, абсолютные отметки в районе Чижинских разливов колеблются между 10—12 м в южной их части, тогда как высота окрестной степи не превышает обычно 12—14 м. Ту же разницу в 2—3 м мы обнаруживаем в других понижениях, и только лежащие в них водоемы (да и то лишь в летнее время) оказываются лежащими ниже уровня окружающей равнины на 4—5 м (например Итмурункуль в низовьях Калдыгайты).

Все эти колебания рельефа настолько постепенны, что они ничуть не нарушают общего плоского характера низменности и могут обратить на себя внимание лишь при весьма пристальном наблюдении. Тем интереснее отдельные редкие возвышенности, встречающиеся в различных частях ее, представляя собой останцы островов бывшего Хвалынского моря и нося заслуженное, в условиях окрестной равнины, название «гор». Таковы, прежде всего, меловые холмы, расположенные с северной стороны озера Челкар-санта (их высота 71 м), и более высокий Сасай (94 м) у южного его берега. В более крутых, обращенных к озеру склонах их многочисленны выходы пермских пород. С вершины Сасая открывается вид на озеро, окаймленное венком тростниковых зарослей.

Иного типа Индерские горы, лежащие у северного края озера Индер. Подъезжая к ним с севера из степи, видишь только пологие всхолмления, медленно приподнимающиеся и создающие, по весьма удачному выражению Бородин (1891), «впечатление курчавых пирогов». Иная картина открывается на них с озера, к которому они обрываются крутыми уступами, достигающими нередко свыше 100 м (при средней высоте над ур. м. около 50—60 м), с глубокими ущельями, с родниками в некоторых из них, и провалами, на дне которых даже в конце лета лежит нарастающий снег. Многочисленные выходы пермтриасовых, юрских и меловых пород делают этот район чрезвычайно интересным не только для геолога, но и для любого естествоиспытателя, обнаруживающего здесь ряд видов растений, не встречающихся нигде вокруг.

Весьма своеобразны затерявшиеся в песках на юге области возвышенности Азгир и Бис-чохо, также представляющие собой реликтовые острова, не заливавшиеся водами древнего Каспия.

Азгир, расположенный на юго-западе области (80 км юго-восточнее озера Баскунчак), на многих старых картах нанесен под названием Чапчачи (т. е. священный холм). Это группа куполовидных холмов, высотой до 30 м, с выходами каменной соли и доломитов, в котловинах между которыми лежат небольшие озера и солончаки.

Бис-чохо, лежащий еще восточнее у края солончака Бис-оба, представляет собой холмистую степь, покрытую отдельными горками высотой от 5 до 40 м, с многочисленными воронками и провалами (глубиной до 5.5 м), на дне которых держится вода. Как совершенно верно отмечает Ралль (1935), среди песчаных массивов волго-уральских песков встречается целый ряд подобных затерянных среди барханно-бугристых песков и песчаных равнин степных островков; выявление их задерживается все еще недостаточной топографической изученностью этого края.

От равнинных глинистых степей резко отличаются крупные массивы песков, окружающие низменность на юге и юго-востоке. В Зауралье они начинаются несколько южнее Джамбейты и рядом следующих друг за другом очагов (Кугузюк-кум, Караганда-кум, Иссергамыш, Бийрюк) доходят до реки Уила, за которым, уже в пределах Гурьевской области, соединяются с еще более крупным песчаным массивом Тайсуган. Общая площадь их, не считая песков Тайсуган, равна, по данным инж. И. И. Фолимонова, 2180 кв. км. Все они представляют собой мелко- и крупнобугристые пески, являющиеся, как это показал Гаель (1932), аллювиальными выносами стекающих с сыртовой равнины рек, и сохраняют общую конфигурацию дельты реки с многочисленными древними рукавами, пересекающими ее во всех направлениях. Почти половина площади этих песков находится в той или иной стадии задернения, тормозящегося бессистемным выпасом. Особенно интересен массив Кугузюк-кум, в котором очень часты заросли осины, березы и казацкого можжевельника, создающие впечатление своеобразного лесного уголья.

От этих массивов довольно резко отличаются группы песков, вынутых вдоль северного берега Урала, в предсыртовой равнине от Трекина до Кирсанова, и известные под названием Рубежинско-Январцевских, или Приуральных. История их происхождения до сих пор остается неясной. Вероятнее всего, как это предполагает Ларин (1927), что они сложились в эпоху довольно высокого стояния Каспия из вынесенных Ура-

лом отложений, а позже подверглись развеванию. Такая точка зрения подтверждается отсутствием в них каких-либо остатков морских раковин. Наличие в песках ряда погребенных гумусовых горизонтов говорит о сравнительно недавнем их развевании, происшедшем после появления первых оседлых казачьих поселений по берегам Яика. Сейчас они представлены холмистыми грядами и отдельными буграми, находящимися в различных стадиях закрепления. Голые пески занимают очень небольшую площадь вблизи свежих котловин выдувания. В северной части песков, у пос. Петрова, сохранился неоднократно вырубавшийся, но восстановившийся от поросли осиновый лесок, один из весьма интересных лесных островков области.

В междуречье Волги и Урала тянется самый обширный из песчаных массивов -- Рын-пески, известные также под названием Букеевских песков. Начинаясь почти у берегов Волги и не достигая долины Урала, сплошной полосой они заканчиваются на востоке. Общая площадь их, по материалам Уральского отдела мелиорации, составляет свыше 38 000 кв. км, из которых две трети покрыты сыпучими бархашными и высокобугристыми песками. Эта обширная пустыня, равная по занимаемой территории нескольким западноевропейским государствам, ничем почти не отличается от среднеазиатских пустынь, вошедших во все учебники географии, но в отличие от них обыкновенно не упоминается или почти не упоминается в школьной литературе. Расположенные уже в области отрицательных отметок Рын-пески, однако, высоко поднимаются над ними вершинами своих барханов, достигающими 40 м и больше высоты. По данным Якубова (1937), Рын-пески, как и пески Зауралья, образованы аллювиальными отложениями. Многие исследователи (Томашевский, 1929, и др.) указывают на сравнительную молодость современных песчаных просторов, которые еще 200—300 лет назад представляли собой в значительной степени задерненную песчаную степь, разбитую впоследствии стадами кочевников.

ГИДРОГРАФИЯ

При общей равнинности всего края в нем особенно отчетливо выделяются долины рек, большинство которых сосредоточено в сыртовой части, и озерные понижения, раскиданные в различных районах области. Основной гидрографической единицей ее является река Урал (прежний Яик), которая разделяет всю территорию на две хорошо обособленные части: правобережье, или так называемую Самарскую сторону, и левобережье, известное под названием Бухарской стороны. Сложившиеся в связи с историей Уральского казачьего войска, эти названия отражают не только различное историческое прошлое обоих участков, но подчеркивают и некоторые географические и биогеографические их особенности.

Урал, являющийся после Волги второй по длине рекой Европейской части Советского Союза, начинается далеко за пределами области (в отрогах Иремели), но по-настоящему полноводной, широкой рекой он становится недалеке от границ Западного Казахстана, после впадения в него Ори и Сакмары. Входя в область у ее северо-восточного края, где Урал принимает следующий свой крупный приток -- реку Илек, он течет вдоль сыртов на запад и около Уральска круто поворачивает к югу, направляясь к Каспию.

При значительном падении русла Урал, отличаясь очень быстрым течением и превосходя в этом отношении Волгу, часто и сильно меандрирует, образуя неисчислимое множество извилин и петель, особенно хорошо заметных с самолета. Прорывая эти петли во время половодий, река отделяет от себя многочисленные старицы — старые русла, то сохраняющие еще воду на всем своем протяжении и образующие протоки — ерики, то пересыхающие в одном конце, превращаясь в воронкообразный водоем — котлубань, или совсем распадающиеся на четкообразные ряды мелких озер — ильменей. Можно принять как среднее, что при пересечении поймы встретится, как минимум, четыре-пять таких водоемов с глубинами до 2—4 м, не считая десятков более мелких ложин и понижений. Пестрота рельефа поймы увеличивается луговыми гривами, идущими в самых разнообразных направлениях. Если у подавляющего большинства других рек такие гривы тянутся параллельно основному течению реки, то для Урала, с его изменчивостью русла, частыми прорывами — проранами — прежних излучин, как нельзя более характерно отсутствие какого-либо определенного порядка в расположении грив и понижений между ними.

Долина реки, выраженная очень хорошо, резко обособляясь из окрестностей степной равнины, имеет ширину в среднем 8—10 км, достигая ниже Уральска еще больших размеров, до 15—25 км. Сплошь да рядом граница поймы образована высоким крутым обрывом — яром, средняя высота которого колеблется в пределах 8—12 м, а в отдельных случаях поднимается еще выше над урезом реки. Яры, чередуясь, встречаются на обеих сторонах реки. Особенной высоты они достигают в тех местах, где к речной долине подходят соседние возвышенности. Таковы упоминавшийся выше уступ Меловых гор около Уральска и крутой обрыв Бухарского берега между пос. Рубежинским и Дарьинским. В других местах пойма реки, постепенно повышаясь, почти незаметно сливается со степью, отделяясь от последней небольшой бровкой в 2—3 м высоты. Несколько ниже пос. Зеленовского такой постепенный переход становится правилом.

Характерной особенностью Урала, отчетливо выступающей при сравнении его с другими реками Европейской части Советского Союза, является полное отсутствие притоков в нижней его части, где, наоборот, имеются рукава, ответвляющиеся от реки и уходящие далеко в степь. Это отсутствие притоков накладывает своеобразный отпечаток на водный режим Урала, зависящий не от метеорологических условий окрестных равнин, а целиком определяемый запасами воды в его верховьях и верхних его притоках — Ори, Сакмаре и др.

Обычно давно уже отшумят весенние потоки в ростогах (балках) и оврагах, давно почернеет, освободившись от снега, степь, в которой появятся первые вестники тепла — горчицвет, проломник и лютики, а Урал все еще остается скованным льдом, все еще переходят по льду реку, бросая лишь у берегов, где ледяной припай отстал от берега, небольшие дощечки, чтобы не приходилось перепрыгивать через выступившую здесь воду.

Только тогда, когда начнется интенсивное таяние в верхних частях речного бассейна и разгуляются холодные степные ветры — бис-кунаки, как их зовут местные казахи, в середине апреля, чаще всего 12—15 числа, Урал взламывает лед и начинает быстро прибывать (рис. 1). Мутная, с клочьями плывущей по ней пены вода легко ломает образующиеся ледяные заторы и, за два-три дня унеся вниз весь лед, широким

потоком разливается по всей пойме, подымая яры и смывая участки берега в несколько метров или даже десятков метров шириной.

О скорости размыва берегов дают некоторое представление следующие данные. Только за последние 15 лет в Уральске смыто весенними разливами несколько кварталов городских зданий на полосе в 60—80 м ширины, а, по рассказам стариков, еще в конце прошлого столетия целый ряд улиц проходил там, где сейчас текут воды реки. Жители Уральска, Январцева, Чапаева и многих других поселков, чьи дома стоят над береговым обрывом, вынуждены постепенно переносить все строения на другие места, более удаленные от реки. Некоторые поселки совершенно

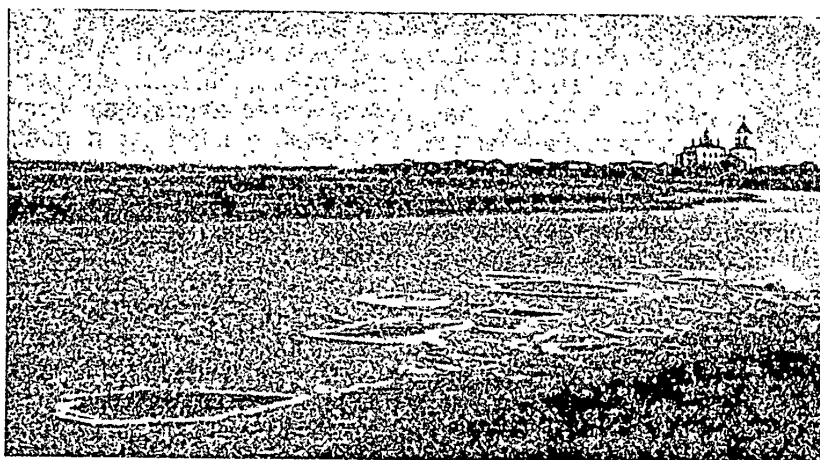


Рис. 1. Конец ледохода около Уральска.

были уничтожены водой. Так, например, исчезло без следа одно из первых казачьих поселений на Яике — Голубой городок, в 18—19 км ниже Илека, на месте которого еще в 1850 г. сохранялись остатки кирпичных башен, земляных рвов и валов, теперь смытые, унесенные водой. Размывая долгое время один из своих берегов, Урал, выпрямив свое русло, внезапно обрушивается на яр противоположной стороны с тем, чтобы через несколько лет снова начать размыв оставленного раньше обрыва. Смываются не только поселки. Ежегодно река подмывает значительные площадки пойменных лесов, часть деревьев которых, снесенная течением вниз, полузанесенная илом и песком, превращается в многочисленные коряги — карши, на языке местных жителей, являющиеся серьезной помехой судоходству. Но вся эта интенсивная работа реки осуществляется ею только во время паводков, когда быстро, в полном смысле слова не по дням, а по часам растет количество воды, питаемой таянием снега в верховьях. Из реки, ширина которой вблизи Уральска достигает 190—200 м, Урал за несколько суток превращается в сплошное море, по краям которого да на самых высоких участках поймы кое-где поднимаются над водой вершины затопленных рощ и отдельных деревьев.

При средней высоте паводка в 6—8 м над меженным уровнем вода не выходит за пределы пойменной долины, но при большем подъеме, достигая высоты в 10—11 м над летним урезом реки, как это бывало в 1934, 1939, 1942—1947, 1949 гг., в половодье захватывает наиболее

низкие участки окрестных степей, затопляя многие из поселков, расположенных по берегам Урала. Особенно мощны разливы в нижней части реки, южнее Калмыкова, где весенние воды ее сливаются с паводковыми водами Узеней, образуя почти сплошную водную полосу, протянувшуюся к западу до Джангалы (Новой Казанки) и еще дальше.

Но нередки годы очень низких разливов (таковы, например, 1935—1936 гг.), когда подъем воды ограничивается всего 2—3 м, оставляя незалитыми значительные участки поймы. Это, между прочим, дало повод Фурсаеву (1946), посетившему долину реки в период именно таких небольших паводков, говорить о начавшемся пересыхании поймы и исчезновении ряда существовавших в ней озер. По рассказам старожилов, иногда, например в 90-х годах, бывали случаи, когда лед на Урале вообще не проходил, целиком растаивая на месте. Продолжительность разлива невелика, и в конце мая вода уже значительно спадает, хотя в отдельных участках поймы, в межгрядных ложбинах, еще в последних числах июня стоят глубокие озера, не только затрудняющие передвижение по пойме, но не позволяющие применить в сколько-нибудь широких размерах механизацию работ в ней.

Колебания в высоте паводков резко сказываются на животном населении речной долины. Если в годы маловодные последние изобилуют зайцами и лисами, то после больших разливов единственными постоянными жителями поймы остаются водяные крысы, во время паводка обильно усеивающие ветви поднимающихся над водой деревьев. Тем же надо объяснить отсутствие в пойме гадюк, ящериц, но зато во многих озерах часто можно встретить болотных черепах, не говоря о лягушках, вечерние концерты которых обычны в летние месяцы. Еще в большей степени паводки сказываются на растительном покрове, значительная часть видов которого начинает свое развитие под водой. Кроме того, паводковые воды оказывают большое влияние на формирование растительности поймы, обогащая ее рядом более северных видов, совершенно несвойственных окрестным степям, и придавая всей речной долине с ее лугами и дубовыми и вязово-тополевыми лесами типичный облик европейской лесостепной реки.

К середине лета Урал полностью входит в свои берега, часто изменив во время половодья старое русло и оставив обширные старицы на том месте, где он протекал раньше. Между прочим, такая изменчивость течения привела к тому, что многие поселки прежней низовской линии уральского казачества, выстроенные когда-то на берегу самого Яика, сейчас лежат на старицах, отделенные от основного потока реки несколькими километрами поймы. Нередко при таких поворотах участки, расположенные на одном берегу реки, оказываются перенесенными на другой берег. Так, например, лежащая в 3—4 км ниже Уральска Ханская роща еще в начале XIX в. находилась на Бухарской стороне, но после резкого поворота Урала, промывшего новое русло за рощей, оказалась на Самарском берегу его.

В начале августа начинается сильное обмеление Урала и местами на реке появляются перекаты и броды, затрудняющие не только движение пароходов, но и сплав глубоко сидящих плотов.

В середине ноября, как правило, раньше, чем установится снеговой покров, Урал замерзает. Плыущая по реке ледяная шуга быстро смерзается с ледяным припаем у берегов, и Урал сплошь покрывается льдом.

Совершенно иным режимом характеризуются притоки Урала. Связанные своими истоками с близлежащими сыртами, все они протекают в северной части области. Таковы, с востока на запад, правобережные Ирте́к, Ембулатовка, Быковка, Рубежка, Чаган с Деркулом и левобережные Илек, Утва (Чингирлау) и Барбастау (Барбашевка), из которых только последняя впадает в Урал ниже Уральска. Самый крупный приток правого берега, Чаган (в переводе с татарского — клен), впадающий в Урал около Уральска, имеет в нижнем течении хорошо выраженную речную долину, по которой вьется широкая (в 50 м и больше) лента реки, но сплошное водное зеркало сохраняется лишь на протяжении около 20 км вверх по течению, а дальше вода держится различной величины плесами, соединяющимися слабыми ручейками (рис. 2). Таковы же Илек и Утва, но в них, особенно в первом, неравномерный водный поток простирается значительно выше, чем в Чагане. В верхних участках обе эти реки также имеют характер серии плесов, иногда падающих на несколько километров, но все же отделяющихся друг от друга. Меньших размеров плесы образуются всеми другими притоками Урала, а также речками и речушками, впадающими в Чаган и Деркул.

Обрамленные высокой (до 5—6 м) и широкой стеной камыша, тростника и рогоза плесы особенно хороши в знойный летний день, когда утомленные однообразием выгоревшей, пожелтевшей степи глаза путника с удовольствием отдыхают на спокойной зеркальной поверхности плеса, яркозеленой кайме камыша и крупных кувшинках и кубышках, образующих внутреннее кольцо, окружающее плес. Изредка по берегам рек встречаются одиночные деревья осокоря, серебристого тополя, иногда по склонам долины растут заросли ивняков, но в большинстве случаев они давно вырублены и стравлены. Только в низовьях Илека, Иртека, Утвы и Ембулатовки сохранились еще пойменные леса, в которых ботаник обнаруживает много неожиданных растений. Особенно интересны черноольшатники в глубокой и узкой долине Ембулатовки, всем своим видом переносящие исследователя в далекие районы лесной зоны.

Весенние воды всех этих рек не оказывают особого влияния на паводок Урала. Наоборот, с началом паводка воды Урала не только затопляют свою долину, но далеко вверх проникают по долинам его притоков, подпирая их, как удачно говорят об этом уральцы. О роли такого внедрения вод Урала достаточно ярко свидетельствует то, что даже в притоке Чагана, реке Деркуле, высота подъема воды достигает в полноводные годы 4.5—6 м, на расстоянии нескольких десятков километров от долины самого Урала. Со спадом воды в Урале почти все его притоки быстро мелеют и в большинстве своем добегают до него в виде небольших ручьев. Исключение составляют Чаган, Утва и Илек, о которых уже говорилось.

Обладая значительным падением и протекая часто в глубоких, широких балках, все они легко могут быть превращены в ряды следующих друг за другом, подпруженных плотинами озер, что особенно важно при решении вопросов облесения, не говоря уже о значительных возможностях получения гидроэнергии, но пока, к сожалению, в этом отношении делается очень мало.

К югу от Уральска, на всем протяжении Прикаспийской низменности, Урал лишен притоков. Нет здесь и оврагов, типичных для большинства рек Европейской части, и лишь по немногим балкам весной сбегает

в него потоки талых вод. Но зато именно в этой, низменной части области у реки обнаруживается крайне своеобразное явление, тесно связанное с ее историей и не встречающееся у других рек степной зоны: в двух местах от основного потока реки уходят на запад, все более удаляясь и в конце концов теряясь в степных просторах, мелководные рукава. Первый из них начинается у поселка Кушум, в 40 км от Уральска, и известен под названием Кушума, второй, река Багырдай, отклоняется от Урала вблизи пос. Лебедок. История обоих этих рукавов была выяснена лишь недавно Жуковым (1945), которому удалось установить, что Кушум и Багырдай представляют собой остатки древних дельт Урала, сформировавшихся во время остановок отступавшего Каспия. С началом нового отступления моря основной поток Урала устремлялся вслед за ним, уклоняясь к востоку, а западные рукава его дельт, мелея и получая все меньшее количество воды, превратились в неглубокие долины, которыми они являются в наше время. Летом, при минимальном уровне Урала, вода в них почти не поступает, и по Багырдаю, например, сохраняются лишь редкие мелкие водоемы, далеко отстоящие друг от друга.



Рис. 2. Тип речного плеса сыртовых рек
(р. Чаган у пос. Теплового).

В то же время значение обоих рукавов, особенно Кушума, очень велико, так как по ним паводковые воды Урала проникают далеко к западу, создавая в безводной степи ряд озер, используемых для водопоя пасущихся стад. В связи с этим в конце 30-х годов трудящимися области методом народной стройки был проведен Кушумский канал, благодаря которому не только увеличилось количество воды, попадающей в Кушум, но была обеспечена сохранность водного потока почти на всем протяжении долины (до пос. Пятимар). Человеку, не знакомому с сухими степями юго-востока, трудно представить себе те изменения, которые сопровождают проникновение воды в ранее безводную степь. Там, где прежде в безлюдной равнине, описанной в начале главы, лишь изредка пробегали стада сайгаков и полдневный зной нарушался только писком сусликов, сейчас пасутся совхозные табуны, колхозные отары, по всему Кушуму протянулись фермы. Степь ожила! Правда, сейчас обводнение ее решает почти исключительно вопросы животноводства, но в ближайшее время надо будет использовать получаемые воды для орошения прилегающих участков, для разведения садов и создания вдоль всего Кушума мощной лесной полосы. Те же мероприятия необходимо осуществить и вдоль Багырдаи.

В полноводные годы разлив Урала проникает по этим рукавам далеко на юг, часть вод сбрасывается в прилегающие пески, а оставшиеся образуют в низовьях Кушума ряд озер, с которыми мы познакомимся ниже.

Точно такими же озерами, сопровождающимися болотистыми низинами, лиманами и иногда солончаками, заканчиваются все другие реки области, протекающие по обеим ее сторонам, как Самарской, так и Бухарской. При взгляде на карту Западного Казахстана создается впечатление, что все эти реки являются прежними притоками Урала, почему-нибудь, может быть, с усилением континентальности, переставшие доносить до него свои воды. Но такое предположение, по всей видимости, надо считать ошибочным. Вероятнее всего, что, подобно Уралу и наравне с ним, с сыртовых частей области стекал в далеком прошлом целый ряд самостоятельно впадавших в море рек, многие из которых имели крупные дельты. Уход моря привел к тому, что все его притоки, кроме Урала, благодаря своему мелководью оторвались от береговой линии и воды их, в поисках стока, стали формировать те степные разливы, которые мы сейчас обнаруживаем в низовьях любой из этих рек. Лишь один Урал, прорывая себе новую долину в обнажающейся отмели, непрерывно следовал за отступающим Каспием, оставляя позади мелеющие рукава, вроде Кушума.

Правда, не исключена возможность того, что в отдельные очень снежные годы, с глубокими снегами и быстрым весенним таянием их, воды некоторых рек могли достигать недавно промытой Уралом долины, но эти случаи были так редки, что они не смогли оказать какого-либо влияния на формирование низовьев прорывающихся потоков, которые в обычные годы разливались по почти гладкой равнине, заполняя все малейшие неровности ее, а затем, быстро испаряясь, вели к появлению солончаков и лугов разной степени засоления.

Такова была судьба всех рек левобережья Урала, его Бухарской стороны: Малой Анкаты, Большой Анкаты, Уленты, Бурдурты, Калдыгайты, Жаксыбая и Уила.

Протекая своими верхними частями по предсыртовой равнине, все они в этой части углублены в степь, образуя долины в 5—6 м глубины, являя благодарные условия для сооружения на них плотин и прудов, тем более, что во время весеннего половодья по ним сбрасываются весьма большие количества воды. Но время, когда они действительно производят впечатление настоящих рек, очень непродолжительно (одна-две недели в конце апреля), и уже в первой половине мая на месте весенних бурлящих потоков сохраняются лишь небольшие ручьи, соединяющие плесы, где вода задерживается на более долгий срок.

С выходом же в Прикаспийскую низменность ярко выраженная до этого речная долина исчезает и река десятками рукавов теряется в луговых разливах и песках.

Наиболее полноводен из всех них Уил, широкая водная лента которого манит подъезжающего к нему из песков измученного жарой и пылью путника окунуться с головой в воды реки. Но желание это в большинстве случаев невыполнимо, так как всю реку можно перебежать с одного берега на другой, не замочив ног выше колена, и долго приходится искать котлубани, в которых вода доходит до высоты груди.

Берега всех рек Зауралья сейчас безлесны, голы, и лишь отдельными участками сохранились заросли береговых ивняков, но в недавнем прошлом облесенность была много большей, о чем свидетельствуют, как одиночные тополя и ветлы, так и старые, встречающиеся кое-где пни. В верховьях Булдуурты находится интереснейшее лесное урочище Карагач с березовыми и осиновыми рощами и зарослями казацкого мож-

же
южяв
хор
чпо

У

ру

бер

жа

хи

мо

ре

дес

со

ры

так

Са

бол

ско

в н

рот

в

жа

мен

узе

ших

сам

рая

(

ним

под

ван

ност

пад)

Дюр

логи

обр

вых

врем

до с

рых

(ок

х.

лиш

рож

В п

где

хаю

С

кв. п

жевелиника на песках, а в верховьях Калдыгайты лежит один из самых южных черноольшатников Юго-востока.

На правобережье Урала наиболее мощными водными артериями являются Большой и Малый Узени, входящие в пределы области уже хорошо развитыми реками, с выработанной глубокой долиной и многочисленными, длиной иногда в несколько десятков километров (например у совх. Порт-Артур до 80 км) глубокими плесами. Крутое падение русла обеих рек объясняет их врезанность в степь и наличие высоких берегов. Но с продвижением к югу высота берегов постепенно понижается, несколько южнее Касталовки и Фурманова (прежнее Сламино). По Жукову (1945), здесь проходил в свое время северный край моря, в которое впадали оба Узени. В полноводные годы вода обеих рек в этом месте широко разливается, затопляя пространство в несколько десятков километров, образуя Касталовские и Сламинские разливы, со всех сторон окружающие поселки, жители которых в это время ловят рыбу в окрестной степи, стоя по колено в воде. Вода Б. Узени в такие годы заполняет лежащее западнее (в 12—15 км) озеро Рыбный Сакрыл.

Ниже высота берегов снова увеличивается и остается сравнительно большой до впадения Узени в систему Камыш-Самарских озер, несколько севернее Джангалы. Ширина долин обеих рек очень изменчива: в некоторых местах она составляет всего 150—200 м, в других, наоборот, увеличивается до 1,5—2 и больше километров. По берегам Узени в ряде мест сохранились ивняковые заросли, являющиеся, очевидно, жалкими остатками тех лесов, которые покрывали их долины во времена Палласа.

Таков же, только в уменьшенном виде, характер реки Горькой (Ащезек), протекающей западнее Узени и впадающей в один из крупнейших солончаков области — Арал-сор. Вода в ней тоже держится плесами, но более мелкими, иногда не достигающими той величины, которая отмечается для плесов Узени.

Самые крупные разливы области лежат восточнее Узени, между ними и Уралом. Это исследованные впервые Михеевым (1916), а позже подробно Ларным (1927) Чижиинские и Дюринские разливы, образованные целой группой стекающих с сыртов и теряющихся в низменности рек и временных водотоков по балкам. Таковы (с востока на запад) Дюра Самарская, Горькая, Чижи 3-я и 2-я, Солянки, Чижа 1-я, Дюра восточная и другие. Все они представляют собой ложбины с пологими задерненными склонами и только в сыровой части имеют крутые обрывистые берега, превращаясь в овраги, на дне которых нередки выходы родников. Вода в большинстве их сохраняется очень недолгое время, и только в 1-й и 2-й Чижах течение между плесами наблюдается до середины лета. Плесы также сохраняются только в Чижах, из которых по Чиже 1-й встречаются сплошные водоемы до 10 км длины (около урочища Аяк), а по Чиже 2-й длина плесов доходит до 6 км (х. Чуреев, урочище Корина). По Чиже 3-й до осени сохраняется всего лишь один Белый плес в среднем участке реки, хотя, по рассказам старожилов, до 1912 г. течение сохранялось почти на всем ее протяжении. В прочих балках (Горький, Солянки) вода удерживается лишь там, где имеются плотины, и вскоре после прохода талых вод они пересыхают.

Обладея колоссальной водосборной площадью, в несколько тысяч кв. километров, вся эта система рек и балок сбрасывает в низменность

грандиозные количества снеговых вод, достигающих в годы со средне-мощным снеговым покровом 250 млн куб. м, не считая Дюры (как эти, так и последующие данные о разливах получены от М. А. Антонова). В годы, бедные осадками (1923), это число падает до 114 млн куб. м, но при больших снегах (1927, 1942) вырастает до 400 и больше млн куб. м.

Поступая в Прикаспийскую низменность, почти ровную, с крайне незначительным падением к югу, эти воды разливаются широким потоком, затопляя значительную территорию. Над этим морем лишь кое-где поднимаются отдельные не залитые водой островки, и, хотя глубины его в среднем невелики (несколько десятков сантиметров), передвигаться по нему рискованно из-за обилия более глубоких (иногда в 3—4 м) ложбин и понижений.

В полноводные годы воды разливов прорываются в лежащее южнее озеро Балыкта и, затопляя его, через систему Балыктинских разливов соединяются с разливами низовьев Кушума и Камыш-Самарскими озерами, где появляется второе обширное море, сливающееся с поемными водами Урала на востоке. В это время, пишут Седельников и Бородин (1903), сообщение между пос. Кормановским (на Кушуме) и Гурьевым может производиться только на лодках. Максимальный уровень воды в разливах сохраняется не более двух недель, и вскоре после спада ее, во второй половине мая—начале июня Чижиинские и Дюринские разливы покрываются почти сплошь луговой растительностью, среди которой преобладают различные группировки пырея ползучего и костра безостого. Вода сохраняется еще долгое время в сотнях понижений—куп, поросших камышом, тростником и рогозом, путешествовать между которыми можно только в сопровождении опытного, хорошо знающего местность, проводника.

Из озер области наиболее интересны до сих пор почти не изученные Камыш-Самарские озера, лежащие в низовьях Узеней и в отдельные годы с особо высокими разливами пополняющиеся через реку Мухор водами Чижиинских разливов и Кушума. Несмотря на посещение их рядом исследователей (Паллас, 1778; Фальк, 1785; Гебель, 1837; Харузин, 1888; Вавилов, 1928; Фолимонов, 1929, и др.) до сих пор нет точных данных не только о территории, занятой озерами, но даже о числе их. Так, некоторые авторы говорят о 70 озерах, другие увеличивают их количество до двухсот, а местные жители уверяют, что озер не менее трехсот.

Простираясь с северо-запада к юго-востоку озера соединяются друг с другом сотнями различных размеров протоков, создавая такую пеструю сеть, в которой невозможно разобраться без наличия хорошей топографической карты. К сожалению, вся область озер до сих пор еще не охвачена исчерпывающей инструментальной съемкой. Многие из озер имеют длину свыше 4 км при ширине в 2—3 км и глубинах до 5 м, и неудивительно, что местные жители называют ряд озер морцами, т. е. маленькими морями (Лебяжье морцо, Красное морцо и др.). Наряду с пресными водоемами здесь встречаются обширные соленые озера, вроде озера Степанова, в которых пласт кристаллической соли достигает 20 см.

Берега многих озер покрыты мощными зарослями тростника и рогоза, сплошная стена которых тянется иногда на несколько километров, при ширине в 100 м и более (рис. 3). Достигая 6—8-метровой высоты, эти заросли совершенно скрывают пробирающегося в них всадника и дают

приют сохранившимся здесь кабанам. Отсутствие охотников и обилие корма делают этот район настоящим краем непуганых птиц, плавающие стаи которых напоминают собой острова, а над головой путешественника с немолчным криком носятся тучи других, встревоженных его приближением птиц, почти задевающих голову и плечи. Вся система озер чрезвычайно богата рыбой, которая по своим качествам считается лучше уральской, но в настоящее время рыболовство здесь развито весьма слабо.

Также почти не используются богатейшие рыбные возможности озер, расположенных в низовьях Кушума. Как по числу, так и по размерам они уступают Камыш-Самарским, хотя некоторые из них (озера Джастыр-куль, Бер-казан-куль) имеют площадь в несколько квадратных километров.

Весной, при изобилии воды, заливаются соединенные протоками все, даже самые меньшие озера, но протоки многих из них скоро пересыхают, и попавшая сюда рыба, либо поедается многочисленными птицами (чайками и другими), либо гибнет, устилая собой высыхающие берега озер.

В тесном соседстве с озерами лежат обширные площади лиманов, заливаемых вешними водами, а позже превращающихся в превосходные пырейные и острцовые луга, дающие до 40 ц сена с гектара.

К числу пересыхающих в иные годы озер должны быть отнесены также Большой, Малый и Рыбный Сакрыл и озеро Балыкта. Первые три вытянуты цепью вдоль водораздела Узеней. Самое северное из них озеро, Большой Сакрыл, является в то же время самым крупным, занимающая площадь свыше 260 кв. км. Это обширная впадина в степи, заполняемая сбегаящими в понижение снеговыми водами. По берегам озера, а также по дну впадающих в него оврагов выходит ряд родников, но количество доставляемой ими воды очень невелико и далеко не покрывает испарения, почему большую часть года Большой Сакрыл в значительной своей части пересыхает. Соленая вода держится лишь изолированными друг от друга мелкими участками. В ряде пунктов озера имеются выходы газов, а пахнувшая сероводородом береговая грязь благодаря своим целебным свойствам используется местными жителями для лечения (Богданов, 1934).

Лежащий в полукилометре южнее Малый Сакрыл, как это подчеркивается его названием, имеет значительно меньшую площадь (всего около 70 кв. км). Это такая же впадина в степи, но берега ее ниже. Вода здесь также соленая и также летом почти вся испаряется, обнажая часть дна. Еще южнее располагается озеро Рыбный Сакрыл, имеющее в южной своей части проток, через который в него проникают воды Б. Узеня. Благодаря этому, в противоположность двум пер-

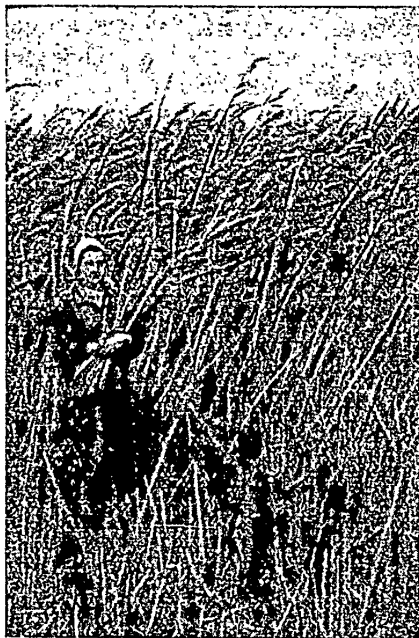


Рис. 3. Заросли тростника в Камыш-Самарских озерах.

вым, Рыбный Сакрыл имеет пресную воду и славится обилием рыбы. Водная гладь озера, площадью свыше 80 кв. км, сплошь окружена мощными зарослями тростника и камыша.

При посещении этих водоемов невольно рождается мысль о возможности заполнения водами Б. Узенья всех трех озер. Для этого достаточно было бы прорыть сравнительно короткий канал из Б. Узенья в Б. Сакрыл и между Б. и М. Сакрылом. Таким образом, можно получить обширные пресные водоемы, могущие сыграть весьма видную роль в переделке природы этих степей. Небольшие простые регулирующие устройства позволили бы сохранить воды все время, не допуская усыхания их в следующие друг за другом малоснежные годы, как это было в 1933—1937 гг., когда посетивший этот район М. М. Жуков отметил летом 1937 г. почти полное пересыхание Рыбного Сакрыла и озера Балыкты. Последнее лежит в южной части Чижинских разливов и служит своеобразным водопропуском для стекающих с них вод, часть которых переполняет озеро, а остальные устремляются дальше на юг, формируя Балыктинские разливы, в которых начинается впадающая в низовья Б. Узенья река Мухор. Один из рукавов верхней части Мухора начинается в районе разливов Кушума, почему и воды последнего также могут стекать по нему в Камыш-Самарские озера. Озеро Балыкта представляет собой почти правильный круг с диаметром около 6 км и невысокими берегами. Как и в других озерах, по всему краю его проходит широкая кайма камыша. С наступлением более влажных зим (1939 и последующие годы) и мощными разливами в эти годы ни о каком пересыхании всей этой группы озер не может быть и речи.

Самым крупным озером области надо назвать озеро Челкар (оно же Чорхал или Челхар некоторых авторов). Почти правильный овал его, достигающий 18 км длины, окаймленный широкой полосой тростника, при полете над ним весной производит впечатление яркосинего блюдца среди зеленой окрестной степи. Образовавшись на месте разрушенного соляного купола, краями которого принято считать горы Сасай и Сантас (Жуков, 1945), озеро характеризуется небольшими глубинами. Зажатое между двумя возвышенностями, озеро открыто ветрам, разводящим на нем сильную волну. В ветреную погоду сплошь покрытое белыми барашками, оно действительно кажется морем, как его зовут уральские казаки, сходство с которым усиливается шумом прибоя, особенно у южного берега. Западные и южные берега обрывисты, восточные и северо-восточные пологи, озеро питается не только атмосферными водами, но и впадающими в него двумя реками: Большой и Малой Анкахтами. Сток из озера в полноводные годы осуществляется по вытекающей из него Челкарской Солянке, впадающей в Урал выше пос. Горячинского. В такие же годы по ней из Урала в Челкар проходит движение рыб, которых (по Бородину) в озере насчитывается 17 видов.

Являясь древним образованием, возникшим, по всей вероятности, в период отступления Хвалынского моря, Челкар обладает некоторыми своеобразными реликтовыми формами животных. Наиболее интересна из них мелкая челкарская селедочка, выделенная Н. Н. Бородиным и близкая к черноморской тюльке. Вообще же надо подчеркнуть, что все озеро в целом и его окрестности до сих пор еще остаются недостаточно изученными, несмотря на ряд посещений его исследователями различных специальностей. Любопытно, что, подобно Ладожскому озеру, на Челкаре иногда наблюдаются своеобразные глубинные шумы, напоминаю-

шие
ния.
гипс
И
непо
но и
жит
всег
скло
П
ваю
пара
част
четл
глуб
наиб
Итм
севе
в эт
кром
нюн
Р
вые
об-
Урд
кото
водь
квад
озер
ной
из п
от н
летн
пите.
стра
покр
прим
соль
легк
нием
боль
гой,
в ли
сапо
Л
дами
синес
След
видн
В р
дости
П
чаки

шие звук отдаленного залпа, пока еще не нашедшие должного объяснения. В окрестностях озера у горы Сасай есть выходы пермских глин, гипса, мела, часто встречаются фосфориты.

Вытекающая из озера Челкарская Солянка в своей верхней части, непосредственно около озера, в маловодные годы остается почти сухой, но ниже, принимая в себя несколько балок с выходами родников, держит воду небольшими плесами почти до Урала. Углубленная в степь всего на 2—2.5 м ее долина представляет собой извилистую с пологими склонами балку.

Протекающие южнее Челкара реки (от Улеты до Уила) заканчиваются, как об этом уже говорилось, также серией разливов, вытянутых параллельно Уралу. Сходные в общих чертах с разливами западной части области, они, однако, имеют ряд мелких отличий, не всегда отчетливо выраженных. Таковы, во-первых, значительно меньшие, как по глубине, так и по занимаемой площади, размеры озер, из которых наиболее крупным является лежащее в низовьях Калдыгайты озеро Итмурун-куль, получившее свое название от зарослей шиповника по его северному берегу (итмурун в переводе шиповник). Значительно чаще в этих разливах встречаются солончаки, а в растительном покрове, кроме пырейных и костровых ассоциаций, появляются группировки шюмбеки (морского камыша), скрытницы и бескильницы.

Родственны озерам по своему происхождению обширные солончаковые понижения — соры, встречающиеся исключительно в южных частях области. Наиболее крупными сорами являются Хаки, лежащие южнее Урды, и два одноименных солончака Арал-сор (т. е. сор с островом), из которых один расположен в низовьях Уила, а второй принимает в себя воды реки Горькой. Меньших размеров, но тоже площадью в несколько квадратных километров, солончаки имеются в районе Камыш-Самарских озер, в низовьях Кушума и в Зауральских разливах. В научно-популярной и учебной литературе обычно указываются примеры соров, или шоров, из пустынь Средней Азии, хотя здешние солончаки, ничем не отличаясь от них, имеют размеры, часто во много раз более крупные. В жаркий летний день как-то странно увидеть среди выгоревшей уже степи ослепительно белое, сверкающее на солнце, как-будто покрытое снегом пространство, в крупных сорах уходящее до самого горизонта. Слой соли, покрывающий их, достигает 20—25 см толщины и нередко служит приманкой для сайгаков, которые косяками приходят сюда лизать соль. Соры, меньшие по размерам, обычно пересыхают так сильно, что легко выдерживают тяжесть автомобиля, который с легким шуршанием мчится по ним, как по лучшему гудронированному шоссе, но большие солончаки даже в конце лета все еще так насыщены влагой, что нога пешехода то и дело проваливается сквозь слой соли в липкую вязкую грязь, в полном смысле слова стягивающую с ног сапоги.

Любопытно увидеть сор и зимой, когда, заполненный осенними водами, в годы с дождливой осенью, он представляет собой удивительно синее озеро, резко выделяющееся среди белой, засыпанной снегом степи. Следы волн озера, не замерзающего даже в сильные морозы, отчетливо видны на невысокой (обычно в 2—4 м) бровке, окружающей солончак. В редких случаях, например у западного Арал-сора, обрыв степи достигает 10 м высоты.

Принимая в себя талые воды, весной и в начале лета многие солончаки еще сохраняют облик озер, но уже в конце июня подавляющее

большинство их пересыхает, покрывается пленкой соли и вода держится только в наиболее пониженных участках их дна.

Характерна картина окрестностей сора, навсегда остающаяся в памяти того, кто хоть раз побывал на таком солончаке. Обычно по обрывам берега, а также на покрытой солью поверхности невядалеке от берегов лежат большие круговины сочного сарсазана, по краю солевого пласта проходит широкая полоса солероса и за ней — краснеющей франкении, а еще дальше, над береговым уступом, высятся зеленые, чуть-чуть седоватые от налета солей кусты тамарисков, за которыми расстилается обычно полынно-злаковая, реже полынная степь.

Являясь своеобразными резервуарами стекающей в них соли, солончаки играют крупную, пока недостаточно учтенную, роль в опреснении прилегающих равнин.

Говоря о химизме поверхностных вод области, надо сказать, что подавляющее большинство рек, ручьев, озер и разливов обладает пресной водой различных степеней жесткости. Если в литературных указаниях встречаются иногда ошибки, при которых воды Челкара и Камыш-Самарских озер относятся к соленым (например у М. М. Жукова), то объяснением их может быть то, что исследователи чаще всего посещают эти районы в конце лета, когда в результате колоссального испарения соленость вод несколько возрастает.

Данные наших анализов, проведенных студентами факультета естествознания Уральского педагогического института в различные годы и в различных местах области, говорят о том, что общая жесткость воды большинства источников колеблется в пределах 7—25° (немецких), при содержании хлора от 100 до 250 мг, а серного ангидрида от 125 до 300 мг/л. Для иллюстрации сказанного приведем несколько выдержек из этих материалов, характеризующих различные источники (табл. 1).

К осени жесткость воды вырастает, равно как и количество хлора и серного ангидрида, но все же местное население использует эти источники для водопоя скота и для своих нужд.

Таким образом, обобщая все сказанное о гидрографии области, нетрудно прийти к выводу, что весной в степях области имеется более чем достаточное количество воды, но, быстро стекая и теряясь, отчасти в песках, а в большей степени уходя в море, она становится весьма дефицитной уже в первой половине лета. В то же время рельеф большинства речных долин чрезвычайно благоприятен для устройства на них ряда следующих одна ниже другой плотин, для задержания талых вод.

Эти возможности особенно велики в сыртовой части области, пересеченной многочисленными балками, но и в самой низменности также имеется значительное количество мест, удобных для сооружения запруд. Кроме того, в ней же имеется ряд крупных лиманов, воды которых используются далеко не рационально. Вернее, сами воды почти не используются, а эксплуатируются лишь сенокосные угодья—луга, формирующиеся в лимане после спада воды. Десятки лиманов имеют размеры в 1—1½ кв. км, а многие достигают еще больших площадей. Так, лиман Сайхин обладает площадью в 11,4 кв. км при глубине 0,8—1,3 м, вмещающая в себя свыше 6 млн куб. м пресной воды, а лежащий невядалеке от него лиман Шунгай при таких же глубинах охватывает 7,5 кв. км. Еще большими размерами отличается лиман Санк-бай в низовьях Кушума и ряд лиманов в системе Камыш-Самарских и Зауральских раз-

ливов. Но предоставленные сами себе, эти воды в подавляющей своей части теряются совершенно впустую. По материалам Урдинской гидро-биологической станции Всесоюзного Научно-исследовательского института агролесомелиорации (ВНИАЛМИ) только 10% задержанной в лимане воды фильтруется в грунт, а вся остальная вода испаряется. Отсюда следует необходимость организации борьбы с лишней потерей

Таблица 1
Химизм речных вод

Водоем и место взятия пробы	Дата	Серный ангидрид	Хлор	Жесткость, в немецких градусах		
				от каль- ция	от маг- ния	общая
р. Деркул, у пос. Вавилина	VIII 1928	56.8	250	10	1.3	11.3
р. Чаган, у пос. Теплового	VI 1947	130	105	12.3	5.3	17.6
р. Чижа 1-я, у пос. Чижа 1-я	V 1930	250	200	2.5	0.7	3.2
р. Чижа 2-я, у пос. Чижа 2-я	V 1930	75	125	6.3	1.3	7.6
р. Унл, у пос. Унл	IV 1929	160	200	8.1	2.5	10.7
р. Башкирка, у пос. Соболев	IV 1947	200	125	11.3	1.7	13
р. Джалтырь-куль, у южного конца .	IX 1948	250	250	17.6	4.5	22.1

влаги, решение задачи уменьшения испарения, что может быть осуществлено только обсадкой всех как существующих, так и вновь создаваемых водоемов лесными насаждениями. Данные Богдинского участка ВНИАЛМИ, лежащего недалеко от западных границ области, говорят о том, что на расстоянии 33 м от полос испарение открытой воды сокращается на 25%, а на расстоянии 5 м падает вдвое, по сравнению с бассейнами, не защищенными посадками. Только комбинированное применение гидротехнических и лесопосадочных мероприятий на больших площадях сможет успешно разрешить водную проблему в Прикаспийских степях и обеспечить полную переделку их природы в интересах социалистического хозяйства.

ГЕОЛОГИЯ И ГИДРОГЕОЛОГИЯ

При решении задачи изменения природы области большое значение, естественно, имеет знание ее геологического прошлого. В зависимости от него не только формировались различные толщи осадочных пород, создавались разной мощности и разного химизма водоносные горизонты, но шло образование неодинакового почвенного покрова, сопровождавшееся появлением самых пестрых растительных группировок. При этом большое влияние на последние оказывали как различный возраст подстилающих почву пород, так, еще в большей степени, отличия в их химическом составе, в количестве содержащихся в них солей.

Обширная площадь Западного Казахстана может быть легко разделена на две, резко обособленных друг от друга части. Первой является

сыртовая часть, в основном сложившаяся к началу четвертичного периода, более старая и прошедшая более долгий путь развития. Второй — обширные просторы Прикаспийской низменности, геологически молодые, связанные в своей истории с многочисленными трансгрессиями Каспия, окончательно освобожденные от них только в послеледниковое время.

Изучение геологического прошлого этого края, начавшееся еще во времена Гмелина (1777) и Палласа (1778), позже продолжалось многочисленными исследованиями Андрусова (1889, 1902), Архангельского (1912), Барбот-де-Марни (1874), Мушкетова (1896), Карпинского (1919), Никитина (1898), Православлева (1918), Мазаровича (1927), Саваренского (1931), Можаровского (1936), Розанова (1931) и многих других, а наиболее подробное описание четвертичной истории низменности сделано недавно Жуковым (1945).

Хотя многие частные вопросы остаются невыясненными до настоящего времени, однако многочисленные геологические экспедиции, получившие особо широкий размах в 20-х и 30-х годах нашего века, дали весьма обстоятельные описания геологического покрова области и позволяют с достаточной полнотой воскресить ее прошлое.

Наиболее древними породами мезозойского возраста, выходящими на дневную поверхность в области, являются пестроцветные пермские и триасовые глины и песчаники, встречающиеся очень редко. Они известны в районе Соболева, где их выходы обуславливают собой появление солонцов, покрытых типичной галофильной растительностью, совершенно несвойственной окружающим ковыльным степям. Южнее они встречаются у озера Челкар (гора Сантас), по берегу Индера и на Бис-чохо и Азгире. Шире распространены более поздние юрские мергелистые и известняковые осадки, протягивающиеся почти сплошной линией вдоль отрогов Общего Сырта и небольшими пятнами отмечаемые в окрестностях Индера.

Точно так же к сыртовой части приурочены обнажения мелового периода, занимающие обширные площади как на севере, так и на востоке области. Самыми древними из них являются аптские темные, зеленовато-серые глины с частыми известковыми прослойками, встречающиеся в районе горы Глазистой, в верховьях Рубежки, Ембулатовки, по левому берегу Илека и небольшими пятнами выходящие в ряде других пунктов.

Значительно большей территорией залегания характеризуются верхнемеловые породы, представленные изредка туронскими темноокрашенными песками и чаще сенонскими белыми мергелями и известняками. К ним относятся меловые выходы Шиповских гор, Меловые горы около Уральска, почти все междуречье Илека и Утвы и водоразделы в верховьях Анкаты, Уленты и Булдуры. После некоторого перерыва они опять появляются в большом количестве уже за пределами области, между Сагизом и Эмбой.

Водоносные горизонты мелового периода неодинаковы. Воды аптского горизонта, сравнительно редкие, отличаются сильной минерализацией и, выходя в виде родников в верховьях Горькой и Солянок, обуславливают засоленность их. Практически они нигде не используются. Наоборот, сенонские водоносные горизонты, лежащие в трещиноватом мелоподобном мергеле, обладают всегда хорошей пресной водой с большим дебитом и питают не только многие родники сыртовой части, но весьма большое число колодцев.

Таковыми же хорошими пресными водами обладают все горизонты третичных отложений. Наибольшую площадь занимают осадки палеоцена — сызранский ярус кремнистых глин и опок и, реже, саратовский ярус, состоящий из песков и песчаников. Первые встречаются обычно по склонам сыртов, скатам балок, достигая мощности в 12—15 м. Вторые занимают наиболее высокие части гор и сыртов, не образуя открытых обнажений, так как склоны возникающих здесь небольших овражков легко осыпаются и задерновываются.

Породы обоих ярусов обычны в западной части сыртового района, к северу от линии железной дороги Саратов—Уральск, а также в сыртовом водоразделе западнее Утвы. Водоносные горизонты обильнее в сызранском ярусе, но качество воды, одинаково высокое в обоих ярусах, объясняет широкое их использование рядом колодцев.

Из более поздних отложений нередко встречаются породы акчагыльского яруса — желтоватые и зеленовато-серые пески и голубовато-серые глины, известные из долины Иртека, окрестностей Барбашевки, левого берега Утвы, долины Малой Анкаты и других мест. Водоносные горизонты акчагыла используются наравне с водами сызранского яруса, обладая также высокими качествами.

Акчагыльские отложения были последними, наиболее молодыми морскими наслоениями сыртовой части. Позже они были покрыты красными, коричнево- и желто-бурыми глинами делювиального или флювиогляциального происхождения и еще более поздними делювиальными наносами.

Выходы позднейшего апшеронского яруса имеются только в виде небольших островков в низменной части области и в предсыртовой равнине у подножья сыртов, в виде зеленоватой вязкой глины с обильной россыпью апшеронских раковин.

В районе Прикаспийской низменности апшеронские глины являются самыми древними породами, выходящими на дневную поверхность. Все прочие породы, выстилающие ее, — результат морских отложений четвертичного периода, оседающих на уже сформировавшейся к этому времени, благодаря тектоническим движениям, равнине.

Самыми ранними из них надо назвать бакинские породы, представленные яркожелто-бурыми суглинками, реже грязно-бурыми и темно-серыми, сменяющимися в верхней части красно-бурыми глинами с чернотой. Средняя глубина бакинских слоев равна 5.5 м, изменяясь в пределах от 3.7 до 8.25 м. В хозяйственном отношении важно подчеркнуть, что водоносные горизонты, лежащие на бакинских породах и в них, обладают, как правило, непригодной для водопоев горько-соленой водой.

Над бакинским ярусом лежат осадки следующей, хазарской трансгрессии: светлобурые, желтоватые, редко темноцветные глины, суглинки, пески, перемежающиеся нередко отложениями озерно-болотного типа — зеленоватыми, бурыми глинами, более или менее опесчаненными, с прослоями песков, иногда иловатых. Наибольшей мощности (в 3—4 м) они достигают по северному краю Рын-песков, уменьшаясь с продвижением к Чижинским разливам. Водоносные горизонты, лежащие в хазарских слоях, в большинстве случаев пресноводны. Причиной этого, по всей видимости, надо считать два обстоятельства. Во-первых, само хазарское море, оставившее эти наслоения, было сильно опресненным, соответствуя эпохе максимального оледенения (Жуков, 1945), во-вторых, вопреки предположению Маркова (1921), что единственным источником

грунтовых вод в Прикаспийской низменности является атмосферная влага, в образовании вод хазарского яруса играет, безусловно, большую роль фильтрация речных вод (Кушум, Узени, Уил и др.), легко, особенно в паводки, фильтрующихся через всю толщу вышележащих супесей и суглинков.

Последней трансгрессией Каспия была хвалынская, оставившая бурые, темнобурые, шоколадные породы, в верхней части перемежающиеся с прослоями тонкозернистых супесей и суглинков, мощность которых колеблется в пределах 2—5 м.

Общая толщина четвертичных отложений Прикаспия составляет в среднем (Жуков) на правобережье Урала около 5—6 м, хотя в отдельных случаях (как, например, в долине Горькой или в низовьях Кушума) она может достигать до 11—12 м. На левом берегу средние величины ее увеличиваются до 10—12 м, при максимуме в 30 м.

Восстанавливая на основании анализа распространения различных пород геологическое прошлое области, можно представить его следующим образом.

В конце мезозоя, в нижнемеловое время, а именно в алтайский век, территория эта была покрыта морем, вначале глубоководным, а затем мелководным. После аптского века, освободившись от водного покрова, во все время альба и сеномана большая часть области (по крайней мере, сыртовая) оставалась сушей. Благоприятные климатические условия обеспечивали появление лесов, в которых, по материалам Криштофовича (1914), росли платаны, эвкалипты, фикусы, кипарисы, папоротники и целый ряд других тропических и субтропических видов. Только в туронский век сюда опять, возможно, заходило море, отложившее слабые прослойки песков. После туронского века поверхность, очевидно, оставалась свободной от воды до верхнего сенона, когда она была занята морской трансгрессией, оставившей после себя мощные мергелистые отложения. После некоторого перерыва снова появляется, на этот раз уже палеоценовое, море, продолжающее существовать частично и в эоценовый век. В конце последнего происходит очередное сокращение водного бассейна и значительная часть его дна опять превращается в сушу, оставаясь таковой на протяжении всего олигоцена и миоцена вплоть до акчагыльского века плиоцена.

В континентальных условиях благодаря действию денудационных и дислокационных процессов местность приобретает вид, напоминающий современный, с довольно широкими и глубокими долинами между возвышенностями сыртов. В это время растительный покров был представлен пышными тропическими лесами, состоящими из вечнозеленых и листопадных пород, и чередующимися с ними многочисленными озерными лагунами (Палибин, 1935). Наступление акчагыльского моря было последним, заливавшим сыртовую часть области.

Последовавшее за акчагыльским морем апшеронское подходило только к основаниям сыртов, очевидно, не проникая севернее Челкара.

Уже в акчагыле возрастающая суровость климата привела к замене субтропических лесов лесами таежного типа, из елей, сосен, пихт и лиственниц (Никитин, 1933) с обширными камышовыми болотами (Богданов, 1934).

После спада вод апшеронского бассейна континентальные условия сохраняются некоторое время на всей Прикаспийской равнине, следами чего явились различные речные и болотные образования, торфяники, кости крупных животных и древесные остатки (Марков, 1921).

К
ских
каспи
нилас
и пос
нины
ного
прон
верн
бреж
ками
влаж
ных
имен
млек
кото
стан
расте
ный
назе
Р
тран
Заня
част
бухт
Рус
зали
Г
почт
ной,
ние
явля
влия
вени
Е
умер
мощ
сырт
здесь
ные
поп
ни
Х
боле
сопр
деля
(Жу
Куш
а в
осед
песк

К началу четвертичного периода в результате различных тектонических нарушений в основном сложился полого-складчатый рельеф Прикаспийской равнины (Ковда и Лебедев, 1933), по которой распространилась бакинская трансгрессия, совпавшая с миндельским оледенением и последовавшим затем миндель-рисским межледниковьем Русской равнины (Православлев, 1918). Отдельными островами среди этого обширного моря поднимались вершины Челкара (провал купола которого произошел в послебакинское время), Индера, Бис-чохо и Азгира. В северной части области, по сыртам, расстилались (Никитин, 1933) безбрежные луговые пространства с заболоченными водоемами, ольшатниками и ивняками, соответствовавшие довольно холодному и весьма влажному климату. Обилие вод обеспечило сильное развитие эрозийных процессов, размывавших коренные породы и почвы. Вероятно, именно к этому периоду надо отнести кости мамонтов и других крупных млекопитающих, находимые как в отрогах Общего Сырта, так и в некоторых ярах Урала (Черный затон). К концу бакинской эпохи климат становится суше, теплее, эрозия ослабевает, улучшаются условия роста растений. После ухода бакинского моря существовал непродолжительный континентальный период, оставивший на равнине слабые прослойки наземных отложений.

Рисское оледенение и рисс-виурмское межледниковье сопровождалось трансгрессией наибольшего по занимаемой им площади хазарского моря. Заняв всю Прикаспийскую равнину, оно углубилось далеко в сырттовую часть по долине Урала и других речек, образуя широкие и длинные бухты. К этому времени надо отнести отложение Уралом современных Рубежинско-Январцевских песков, оседавших в обширном мелководном заливе, в который впадали реки.

Громадные количества тающих льдов обусловили пресноводный или почти пресноводный характер хазарского моря в целом или значительной, северной, части его в середине и конце периода. Широкое опреснение должно было сказаться и на характере отлагаемых пород, также являющихся менее засоленными. Это обстоятельство, возможно, косвенно влияло позже на формирование почв, обеспечив в наши дни проникновение далеко к югу злаково-степных группировок.

В сырттовой части области хазарской трансгрессии соответствовал умеренно теплый сухой степной климат, в условиях которого отлагались мощные наземно-континентальные лёссовидные суглинки и красно-бурые сырттовые глины (Православлев, 1918). Но наравне с участками степей здесь были широко распространены вначале хвойные, а позже смешанные широколиственные леса с примесью липы и дуба, к концу периода пополнившиеся миграцией теплолюбивых элементов с запада (Крашенинников, 1939).

Хазарское море сменилось Хвалынским, соответствующим виурму и более позднему послеледниковью. В постепенном отступании последнего, сопровождающемся сменой глубоководий прибрежными отмелями, выделялось несколько фаз, когда отступление несколько задерживалось (Жуков, 1945).

В первую из них, когда линия морского берега проходила на широте Кушума, сформировалась дельта Урала, оставившая после себя Кушум, а в зауральской части области, в низовьях Булдуры и Калдыгайты, оседали пески, давшие начало современному массиву Кугузюк.

Во вторую фазу граница моря проходила по северной окраине Рып-песков. От Урала в это время отделился проток Багырдай, на западе

откладывались очертания дельты Узеней (район Камыш-Самарских озер), а на востоке Уил прорывал десятками рукавов свои песчаные выносы, давая тем самым начало массиву Тайсуган. С уходом моря начинается интенсивная деятельность потоков пресных вод, устремляющихся вслед за ним и промывающих ложбины в отложенных, вынесенных реками, песках, дав тем самым начало современному рельефу этой части, как впервые это было отмечено для зауральских песков Гаелем (1932) и для Букеевских песков Якубовым (1937).

Большое количество пресных вод сказалось на значительном опреснении моря. С дальнейшим отступлением его связано образование ряда озер и лиманов, пополняемых реками, теперь уже не доходящими до моря, и паводковыми водами Урала. Одновременно начинаются аэральные процессы выравнивания обнажившейся территории, приводящие к появлению настоящей равнины. Климат того времени вряд ли сильно отличается от современного.

Никитин (1933) представляет растительность послехвалынского периода в виде луга, покрытого слабозащеленными лужами, чередующимися с различного размера островами степных и полупустынных формаций.

На севере области, возможно, существовали луговые и степные участки, сменившие ранее широко распространенные леса (Палибин, 1935), но вероятнее, что некоторое потепление и увлажнение климата, сопровождавшее таяние отступающего ледника, наоборот, содействовало расселению древесных пород, уничтожение которых произошло уже в исторический период, в результате вмешательства человека.

Из дальнейших процессов, оказавших влияние на происхождение почв и растительности низменности, сыграли, возможно, большую роль эпейрогенетические поднятия отдельных участков, но гораздо большее значение имело расселение пород, складывающих равнину. Следствием его явилось ослабление пустынности края, сопровождавшееся продвижением к югу степных участков, а в местах, лучше промываемых, на песчаных и супесчаных грунтах, расселением даже деревьев и кустарников. Можно думать, что это наступление мезофитных группировок было связано с характером грунтовых вод, глубина которых неодинакова под различными ассоциациями. К сожалению, пока еще очень мало материалов для того, чтобы говорить о каких-либо твердо установленных зависимостях в этом отношении, но можно не сомневаться, что таковые существуют.

Глубина залегания водоносных горизонтов и их мощность имеют также большое хозяйственное значение, которое особенно велико в степях с редкой колодезной сетью. Они важны не только в полеводстве, но и в животноводстве, преобладающей отрасли сельского хозяйства Западно-Казахстанской области. Целый ряд превосходных кормовых массивов используется далеко не достаточно или даже совсем не используется только потому, что на них нет колодцев, обеспечивающих водопой скота.

В сыртовой части области эти вопросы решаются проще, благодаря обильно и хорошему качеству пресных вод. Сенонские, сызранские, саратовские и акчагыльские горизонты обеспечивают питание всех колодцев этого района, значительная часть которых была построена в конце 20-х годов специальной Западно-Казахстанской мелиоративной экспедицией.

Эти же горизонты выходят многочисленными родниками по дну балок и в долинах сыртовых рек. В предсыртовой части они же питают ряд

ключей и, просачиваясь в толщи лежащих здесь песков (Кугузюк, Бийрюк и др.), служат причиной неглубокого залегания мягких, с жесткостью около 6°, обильных пресных грунтовых вод.

Так же близко от поверхности последние лежат в Рын-песках, в которые сбрасывается большая часть паводковых вод Узеней и Кушума. Именно такое близкое расположение подземных вод является причиной массового выпаса в песках, где нерегулируемая пастба приводит к быстрому развеванию прежних песчаных степей — превращению их в голые бугристые или барханные пески.

Значительно сложнее обстоят вопросы водоснабжения в северной части Прикаспийской впадины, образованной, преимущественно, глинистыми и суглинистыми породами. Единственным пресноводным источником здесь могут быть водоносные горизонты хазарского яруса, но мощность их вод часто недостаточно велика и весьма колеблется по сезонам. Правда, глубина хазарских горизонтов невелика и непостоянный приток воды заставляет население строить колодцы группами, по 2—3, на расстоянии 1—1.5 км один от другого. Говоря о колодцах, надо подчеркнуть, что подавляющая масса их лишена каких-либо подъемных приспособлений, что делает первоочередной задачей снабжение наиболее мощных колодцев ветродвигателями с насосами. Особенно важно оборудовать как следует колодцы в песках, где обычно роются неглубокие так называемые кудуки, лишенные каких бы то ни было креплений. Обвалившиеся и засыпаемые песком после непродолжительного пользования, такие кудуки не только вынуждают чабанов рыть невдалеке новый колодец, но сами превращаются в очаги развевания, давая нередко начало новым барханам. Очень редко можно встретить колодезные шахты, которые укреплены высланными по кругу кустами чегыра—песчаной полыни, пересланываемыми песком. По нашим наблюдениям, даже такое крайне примитивное крепление колодца удлиняет срок его существования до 5—6 лет.

Роль же исправного колодца в безводной степи трудно переоценить. К ним тяготеют выпасаемые в окрестностях стада, здесь происходит водопой, и неудивительно, что растительный покров их окрестностей, постоянно стравливаемый, выбитый скотом, резко отличается от покрова окружающей степи.

Изредка, к сожалению очень редко, колодезные воды используются для орошения приусадебных участков, садов и огородов, обеспечивая появление в голой степи маленького оазиса, окраина которого, обрамленная обыкновенно тополями, издали манит путника своей зеленью. Правда, многие из таких садов были уничтожены в годы гражданской войны, но возможности их восстановления налицо, удачные же опыты продолжительного (десятки лет) использования для полива грунтовых вод, известные еще со времени поездки Михеева в 1914 г. (Бельагач, Буланы и др.), говорят о желательности широкого распространения их в местных суровых климатических условиях.

КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Хотя начало метеорологических наблюдений в Западно-Казахстанской области относится еще к 60-м годам прошлого столетия, регулярно они стали проводиться только с 90-х годов. Тогда одновременно начали работать два наблюдательных пункта — один в Уральске при Войсковом реальном училище, а второй — в Уральском лесничестве, на расстоянии

около 40 км от города. В послеоктябрьские годы их преемницей явилась зональная сельскохозяйственная станция за городом, а в самом Уральском существовала в 30-х годах метеорологическая станция при Педагогическом институте. В 1946 г. она была восстановлена местным отделом Географического общества. Таким образом, для северной части области, вернее для Уралья, имеется значительный цифровой материал почти за столетие, дающий возможность делать те или иные обобщения.

Значительно хуже обстоит дело с характеристикой климатических условий районов области, в которых наблюдения велись sporadически, с большими перерывами. Так, например, для Урды имеются, да и то далеко не полные данные за годы 1904, 1907—1911, 1915—1916, 1923—1927, 1937—1939. Вообще можно сказать, что, хотя во многих районах метеорологические пункты были организованы с первых же дней советской власти (а в некоторых они частично работали раньше), полные метеорологические наблюдения стали аккуратно производиться лишь с начала 40-х годов. Это явилось причиной того, что немногочисленные работы по климату области (Свешников, 1901; Протопопов, 1890) характеризуют, главным образом, условия Уралья, а в некоторых сводных очерках (Лебедев, 1928; Чехович, 1897, и др.), как это показал Ревнивых (1948), имеется ряд расхождений.

В то же время, при значительных размерах области, протянувшейся с севера к югу на 450 км, а с запада к востоку почти на 600 км, и при различии в рельефе ее северных, восточных и южных участков нельзя, конечно, ограничиться общим описанием погодных условий, не подчеркнув при этом отличий крайних ее пунктов.

Если климат области в целом характеризовать как сухостепной, то для сыртовой части севера он может быть назван условно лесостепным, для востока и запада — степным, а для южной окраины — полупустынным.

Континентальность, выраженная в резких скачках температуры, большим разрыве между осадками и испарением, в сокращении благодаря заморозкам вегетационного периода, ярче всего проявляется на юге, слабее на западе и северо-западе. Легом максимальные жары характерны для южной части, хотя и в северных пунктах часто бывают очень знойные периоды.

Так же пестро распределяются осадки. От центра равнины в пределах области — Калмыкова, последние вырастают как к западу, так и к востоку, значительно увеличиваясь с продвижением к северным сыртам. В отдельные годы количество выпадающей влаги может колебаться чрезвычайно сильно. Так, например, для Уралья известны годы с осадками меньше 200 мм. Однако нельзя установить какую-либо строгую закономерность в чередовании влажных и сухих лет.

Скудость осадков приобретает еще большее значение в связи с тем, что большая часть их (60%) выпадает летом, когда высокие температуры и колоссальное испарение приводят к почти полной потере дождевой влаги. Зимние осадки, составляющие всего 25% годового количества, преобладают главным образом в северной части, тогда как на юге зимы настолько малоснежны, что пастба скота не прекращается, а иногда степь почти всю зиму остается голой, чуть-чуть припорошенной снегом.

Обычно довольно отчетливую границу резкого уменьшения, если не исчезновения, снегового покрова можно провести южнее Каратюлы —

Анто
на са
П
нояб
иног
тепел
(14 X
тяже
листв
Любо
ский
весна
В
в пер
ков
в это
Ч
ново
вого
важн
в поч
мени
будуч
кап
цаем
сопро
являе
воды
искус
ков
больш
почва
Б
приве
туры
след
выкл
апрел
гориз
ной
начи
личн
степ
чале
нинь
и су
Т
пер
пивш
Н
клим
тая
отме

Антонова—Фурманова, за которыми в иные зимы нельзя передвигаться на санях.

При позднем вообще установлении снегового покрова (конец ноября—декабрь), известны случаи очень раннего выпадения снега, иногда сохраняющегося на всю зиму, но чаще таящего с первой же оттепелью. Таковы снегопады 1886, 1946 гг., когда в середине октября (14 X 1946) выпадал мокрый, тяжелый снег, превращавшийся в лед, под тяжестью которого ломались ветви деревьев, не успевших еще сбросить листву, рвались провода, падали телеграфные и телефонные столбы. Любопытно отметить, что сильнее всего пострадал при этом туркестанский мелколиственный вяз, но весной он же оправился лучше других древесных пород.

В сыртовой части могут быть также весьма запоздалые снегопады в первых числах мая. Например, 9 V 1947 автора с группой сотрудников застал сильнейший буран в 60 км севернее Уральска, в котором в это время прошел лишь небольшой дождь.

Частые метели, среди которых преобладают низовые, без выпадения нового снега, приводят к крайне неравномерному распределению снежного покрова, сдувая снег в понижения и оголяя бугры, что особенно важно при малой вообще мощности его. Проникновение талых вод в почву может часто значительно замедляться в связи с тем, что ко времени таяния снега почва успевает промерзнуть на большую глубину и, будучи влажной, становится водонепроницаемой. Кроме того, при подъеме капиллярной влажности в почве создается ледяная прослойка, непроницаемая для воды. После сильных оттепелей, нередких в конце декабря, сопровождающихся полным сходом снега, на поверхности почвы появляется корка льда, также ослабляющая просачивание весенней воды. Поэтому особенное значение приобретает снегозадержание (как искусственное, так и естественное — вблизи кустов, деревьев, остатков высокорослых растений и т. п.), приводящее к накоплению большой толщи снега, под которой происходит постепенное оттаивание почвы.

Быстрое таяние снега, освобождающее степь в первых числах апреля, приводит к заполнению вешними водами западин и лиманов. Температуры воздуха, несмотря на бывающие время от времени заморозки (последние могут быть даже в июне), неуклонно и быстро растут, и, почти выклинивая весну, вслед за зимой наступает лето. Уже в 20-х числах апреля в степи массами появляются цветущие лютики, гусиный лук и горичвет, ярко выделяющиеся желтыми пятнами на фоне свежей зеленой травы, зацветают таволга, бобовник и дереза, а в рощах и садах начинают пылить тополя. В первой декаде мая красочность покрова увеличивается расцветанием тюльпанов, астрагалов, гулявников, зацветают степные злаки. Но уже в середине мая степь начинает желтеть и в начале июня приобретает типичный вид пожелтевшей, выгоревшей равнины, на которой лишь изредка встречаются цветущие, несмотря на зной и сушь, птицемлечник, лапчатки и ромашник.

Таким образом, для большинства видов растений вегетационный период проходит очень ускоренным темпом и только в западинах, накопивших влагу, яркая зелень продолжает сохраняться вплоть до осени.

На примере этих понижений отчетливо проявляется различие в микроклимате отдельных участков степи. Неизмеримо более влажная, покрытая к тому же густым ковром растений, почва западины, как это было отмечено еще Келлером (1913), характеризуется пониженными, по срав-

нению с плакорными участками, температурами, влияя тем самым на нагрев прилегающего слоя воздуха. В одном из наших опытов, в июне 1948 г., в междуречье Урала и Кушума были получены результаты, приведенные в табл. 2.

Таблица 2
Микроклиматические различия в степи

	t° почвы на глубине 20 см	t° почвы в поверх- ностном слое	t° воздуха на высоте 20 см	t° воздуха на высоте 2 м
Кострово-пырейная западина . .	16	19.3	25	29
Ковыльно-типчаковая степь . . .	18.5	27.4	30	31.5
Солонцовая суслина	22.1	32	32	31.5

Даже на высоте 2 м воздух остается менее нагретым, чем в окрестной степи, а разница в температуре почвы, на ее поверхности, достигает 12.7° , хотя все три пункта наблюдений находились на расстоянии не более 60—70 м друг от друга.

Еще ярче проявляется это различие в тех случаях, когда в понижениях имеются группы кустарников — таволги или дерезы, которые в этом отношении сближаются с молодыми лесопосадками.

Влияние последних на климат давно уже широко освещается как в специальной, так и популярной литературе (например Путилов, 1940), но в условиях Западного Казахстана этот вопрос никем еще не затрагивался. Поэтому некоторый интерес могут представить материалы наблюдений студентов Уральского педагогического института во время одной из наших экспедиций по сыртовому северо-западу области в июне 1946 г. Полезацитные полосы, состоящие из желтой акации, клена ясенелистного, изредка лоха и мелколистного вяза, заложенные некоторыми колхозами, были еще очень молоды (4—5 лет) и имели высоту всего в 2.5—3 м, при ширине в 5 рядов (10—12 м), но несмотря на это уже оказывали определенное умеряющее воздействие на условия прилегающих полей. Результаты наблюдений сведены в табл. 3.

Таблица 3
Влияние лесопосадок на климатические условия

Ближайший населенный пункт	Время наблюдения	t° воздуха		t° почвы		Скорость ветра, в баллах Бофорта		
		в посад- ках	вне их	в посад- ках	вне их	в посад- ках	перед ними в 50 м	за ними в 50 м
х. Кузнецов . . .	20 VI, 15 ч.	29	34	22	26	0	2	1
пос. Красненький	23 VI, 13 ч.	28	32	21	25	0	3	1
х. Цыганов . . .	24 VI, 15 ч.	27	30	19	25	0	4	2

Эти цифры, относящиеся, повторяю, к посадкам молодым, только недавно укрепившимся, лишний раз подчеркивают, какое мощное средство мелиорации климата предоставляется нам лесопосадками и насколько прав был акад. В. Р. Вильямс, неоднократно (1935, 1936, 1937) подчеркивавший, что если растительный покров зависит от климата, то и климат, наоборот, является в значительной степени результатом влияния растительности.

Говоря о микроклимате области, надо подчеркнуть, что в сыртовой ее части большое значение имеет высота и экспозиция склонов сыртов, особенно меловых, обуславливающих, с одной стороны, сохранность ряда более северных видов растений, а с другой стороны, обеспечивающих проникновение в зону ковыльно-типчаковых степей некоторых типично пустынных элементов. Температурные условия северных и южных склонов резко отличаются на протяжении всего вегетационного периода.

В самые жаркие летние дни вершины и северные скаты, естественно, будут несколько менее нагретыми, чем южные отроги сырта.

При сильных холодных ветрах, наоборот, самыми холодными являются всегда вершины сыртов. Особенно интересно в этом отношении наблюдение, сделанное нами 30 апреля 1941 г. около Ички, когда быстро испортившаяся погода, ясная с утра, сменилась сильнейшими шквалистыми осадками и верхняя треть горы за несколько минут покрылась снегом, тогда как в низине нас мочил беспощадный холодный дождь.

Все эти мелкие, недостаточно еще исследованные и слабо освещенные в литературе различия температурного режима и связанных с ним других условий объясняют возможность совместного, на расстоянии нескольких десятков метров, произрастания таких разных растений, как анемон, хохлатка и анабазис и солянковидная полынь. Вообще, говоря о сыртовой части области, надо подчеркнуть, что ее климатические условия вполне обеспечивают создание на сыртах мощных лесных насаждений, восстановление тех лесов, которыми они были когда-то покрыты, по рассказам старожилов и записям путешественников (Карелин, Эверсманн), и остатками которых сейчас являются немногочисленные дубравы и колки.

Весьма важным климатическим фактором, играющим большую роль в жизни растительного покрова, надо назвать солнечную радиацию, по величине которой Западный Казахстан сближается с районами Средней Азии. Действительно, пасмурные дни в нем за все время роста растений чрезвычайно редки. Несмотря на то, что большая часть осадков выпадает летом, они носят обычно грозовой, быстро преходящий характер. Чаще всего после ясного утра и такой же ясной и жаркой первой половины дня, часов около трех пополудни, сгущаются внезапно набежавшие облака, черной тучей быстро закрывающие небосвод, и вслед за первыми раскатами грома, сопровождающегося редкими тяжелыми каплями дождя, вдруг начинается шквальный ливень, иногда с градом, ломающий плети арбузов и тыкв, сбивающий листья с деревьев и в мгновение ока переполняющий до краев все канавы и лощины. Но также неожиданно, как она налетала, гроза уходит, и жаркое солнце, стоящее еще высоко, через два-три часа просушивает все дороги и тропки. Особенно нередки такие грозы в северной сыртовой и предсыртовой части области, сближая ее тем самым с настоящей лесостепью, для которой они характерны.

Высокая величина солнечного излучения, характерная для степей области, позволяет расширить ассортимент возделываемых культур,

а в условиях орошаемого хозяйства получить два урожая в год. Кроме того, имеет смысл заняться практическим использованием получаемого тепла, хотя бы в виде самых простых установок

Большое энергетическое значение имеют также запасы «голубого угля» области — ее ветров, достигающих на открытых просторах степи большой силы и не меньшего постоянства. Достаточно сказать, что при обработке десятилетнего (1927—1937) материала наблюдений нами установлено всего 12.7% штиля, но ни одного целого дня с тремя штилевыми отметками выделить не удалось (Иванов и Ревнивых, 1947). Преобладающими ветрами являются умеренные и свежие ветры, т. е. ветры со скоростью, превышающей 4 м в сек., вполне пригодные для работы ветродвигателей. Установка же последних должна, без сомнения, широко практиковаться при решении вопросов орошения и обводнения.

В жизни растительного покрова степей ветры играют громадную роль, обуславливая появление особых жизненных форм растений, вроде перекасти-поле, и влияя на все процессы, протекающие в растениях, в частности на потерю ими влаги. Наиболее важны в этом отношении юго-восточные и восточные суховеи, чаще всего начинающиеся во второй половине лета, но в отдельные годы бывающие и весной — в мае и даже в конце апреля. Кратковременный суховеи не оказывает вредного влияния, особенно в том случае, если почва еще богата влагой. Если же эти горячие, сухие ветры, продолжаясь по несколько дней, сопровождаются почвенной засухой — гибель растений неизбежна. Сравнительно слабые по своей скорости, лишь изредка сопровождаемые сухими шквалами, суховеи страшны тем, что они не прекращаются и ночью, обеспечивая сохранение высоких температур непрерывно на протяжении круглых суток. После знойного, пыльного дня наступление вечера не приносит пролады, так как продолжает дуть горячий сухой ветер. Нечего и думать пытаться заснуть. На дворе так же душно и жарко, как в комнате, а смоченная простыня только первые секунды создает впечатление пролады, быстро нагреваясь так же, как нагрето все кругом. «Варит, сваривает посевы», — говорят колхозники, и, действительно, не успевающие охладить свою поверхность, не получающие достаточного количества воды, жалко поникшие, потеряв свою напряженность, растения производят впечатление ошпаренных кипятком. Степь выгорает на глазах, и достаточно трех дней суховея для того, чтобы ее яркозеленый ковер потерял свои краски и превратился в унылую желтую равнину. Даже деревья, питающиеся грунтовыми водами или получающие влагу из более глубоких горизонтов, также захватываются суховеями, и часть их листвы, особенно у ясенелистного клена и ясеня зеленого преждевременно желтеет, создавая осенний ландшафт в середине лета.

Повторяемость суховеев различна. Иной раз они наступают в конце лета, когда вегетация в основном закончена, не нанося в это время особого ущерба. Бывают годы, совершенно лишённые суховеев, но иногда суховеиные лета следуют одно за другим, как это было, например, в 1920—1921, 1932—1933 гг., и приводят к полной гибели урожая.

Любопытно, что некоторая повторяемость суховеев и других климатических элементов нашла свое отражение в казахской народной метеорологии. У стариков-казахов часто можно услышать о существовании иногда несколько нарушающегося двенадцатилетнего периода, каждый из годов которого имеет свое название и характеризуется определенной совокупностью погодных условий. Таковы: 1) сеир жил — год коровы,

2) барс жил — год тигра, 3) коян жил — год зайца, 4) жилин жил — зменный год, 5) жилка жил — год лошади, 6) мешен жил — год мелких грызунов, 7) таук жил — куриный год, 8) кой жил — год барана. 9) ит жил — собачий год, 10) донгуз жил — свиной год, 11) лу жил — год саранчи и 12) тшкан жил — год сусликов.

Некоторые из них, как, например, сеир жил, жилка жил, кой жил, отличаются обилием осадков, умеренными температурами и, следовательно, обилием кормов, другие, как коян жил, сопровождаются зимним джutom, т. е. образованием на снегу ледяной коры, препятствующей выпасу и обрекающей скот на бескормицу, приводя к массовому падежу. Сухими годами считаются жилин жил, донгуз жил и, особенно, лу жил, являющийся самым тяжелым годом скотовода.

Интересно, что сами периоды этих лет также группируются в повторяющиеся циклы, в которых, например, выделяется большой коян жил, малый и средний коян жил.

Трудно сказать, насколько эти годы и сроки совпадают с периодами, устанавливаемыми научной метеорологией. Этим следовало бы заняться фольклористам и климатологам, но, не говоря о какой-либо строгой повторяемости сухих и влажных лет, надо подчеркнуть, что народной метеорологией очень удачно охвачена та пестрота, неодинаковость погодных условий отдельных годов, которая характерна для климата области и которая имеет большое значение в динамике процессов, совершающихся в ее почвах.

ПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ

Несмотря на то, что частично материалы по исследованию почв области имеются в отчетах почти всех посетивших ее исследователей со времен академических экспедиций, а почвы Западного Казахстана уже были отражены на почвенной карте Европейской России, составленной Танфильевым, Сибирцевым и Ферхминым еще в 1900 г., все же началом планомерного изучения почвенного покрова области явились лишь работы сотрудников Тургайско-Уральского переселенческого управления (Богдан, 1908; Скалов, 1910; Чаянов, 1909, и др.), проводившиеся в первом десятилетии XX в. В 1910 г. Скаловым была опубликована подробная сводка его исследований Зауральской стороны, а несколькими годами позже Михеев напечатал отчет об изучении почв и растительности Самарской стороны.

В 20-х годах в области разворачивается широкая экспедиционная деятельность ряда почвенно-ботанических отрядов, возглавляемых И. В. Лариным, давшим в 1929 г. первый подробный очерк почв и растительности всего Уральского округа. В 1926—1927 гг. область изучается несколькими почвенно-ботаническими отрядами Казахстанской экспедиции Академии Наук СССР под руководством С. С. Неуструева, часть работ которых была напечатана в последующие годы. В 1935 г. территория области охватывается Урало-Каспийской экспедицией ВНИАЛМИ, руководимой Н. И. Сусом и составившей наиболее полную и подробную почвенную карту области. Материалы ее были включены в составленную Лобовой и Розовым почвенную карту Европейской части СССР масштаба 1 : 2 500 000 (1947).

В результате всех этих работ в настоящее время имеется основное, довольно ясное представление о почвенном покрове области. Рост сведений о нем нашел свое отражение в детализации легенд составляемых

почвенных карт. Если у Скалова (1910) для всей зауральской части области приводилось девять обозначений, то у Ларина (1929) только для севера Западного Казахстана имеется уже 17 условных знаков, а на карте ВНИАЛМИ их число достигает 60. Тот же рост деталей отмечается (для пределов области) и на сводных мелкомасштабных картах. Изданная в 1933 г. Почвенная карта Казахстана (Иозефович, 1928, и др.) дает для области 13 почвенных подразделений, а на упомянутой выше карте Европейской части Советского Союза (1947) количество обозначений равно 30. Не вдаваясь в мелкие подробности, с которыми можно ознакомиться в указанных работах, общая картина почвенного покрова области может быть представлена следующим образом.

Вся северная, сыртовая часть Западного Казахстана покрыта южными черноземами и темнокаштановыми почвами под ковыльными степями, часто с обильным разнотравьем и иногда сохранившимися островками лесов. Изредка среди них встречаются пятна светлокаштановых почв, приуроченных к склонам невысоких сыртов, и солонцы, тесно связанные с выходами пермских пестроцветных глин и обнажениями аптских пород.

Сыртовой восток области занят преимущественно темнокаштановыми почвами, протянувшимися почти сплошной полосой до Уила и покрытыми ковыльно-типчаковой степью. Местами в них вклиниваются крупные массивы светлокаштановых суглинков и супесей и участки песков (Кара-агач, Кугузюн), на которых сохранились остатки деревьев и кустарников. По склонам речных долин имеются небольшие площади солонцов, не играющие, впрочем, особой роли при распашке земель.

Обе эти части области (северная и восточная) являются основными полеводческими районами, в которых значительная часть степей распахивается под посевы. Более давним земледелием характеризуются северные участки, лежащие на правобережье Урала, где землепашество началось, очевидно, еще в XVI в., с появлением первых русских казачьих поселений по Яику. В соответствии с этим нетронутых целинных участков здесь сравнительно немного, и основная масса современных степей представляет собой вторичное образование, сложившись на месте прежних залежей.

В восточных районах начало широких распахов надо отнести к первому десятилетию XX в., когда они начали осваиваться переселенческими хозяйствами, а большая часть территории стала использоваться еще позднее (в 30-х годах) только в связи с социалистическим переустройством сельского хозяйства страны и организацией на пустовавших ранее землях ряда крупных совхозов и колхозов.

Значительно более пестрым почвенным покровом характеризуется часть, расположенная в пределах Прикаспийской низменности. Равнинный характер ее, в связи с молодыми подпочвами и континентальностью климатических условий, приводит к чрезвычайно большой роли микро-рельефа и мезорельефа, даже небольшие колебания которого сейчас же должны сказываться на почвах. К таким элементам рельефа должны быть отнесены не только разной величины степные западины и ровные плакорные пространства между ними, не только суслины и ростши, но также водоразделы между протекающими здесь реками, обширные понижения лиманов и разливов, солончаковые впадины, песчаные бугры и другие образования, разница в высотах которых невелика и нередко составляет 1—1½ м. Среди всех них на первое место, по роли в формировании почв, надо поставить водораздельные пространства и чередующиеся с ними участки разливов.

Кроме того, в происхождении почв, очевидно, имела большое значение неодинаковая высота низменности, постепенно понижающейся к югу, и, в связи с этим, разный геологический возраст ее участков, разное время освобождения их от морских вод (см. выше, стр. 23, геология).

Наконец, весьма существенным фактором надо считать историческое прошлое территории, характер ее использования, влияние которого на растительный покров сейчас никем не отрицается, но роль которого в происхождении почв почти не изучена.

В низменности, прилегающей к окружающим возвышенностям предсыртовой части, господствуют темнокаштановые почвы, иногда сменяющиеся светлокаштановыми участками, в большинстве своем распахан-ные. Южная граница их распространения совпадает приблизительно с указываемой Жуковым (1945) береговой линией Каспийского моря в эпоху его кушумской остановки. Солонцы в этой полосе встречаются изредка, почти не выделяясь на общем фоне давно уже рассолонившихся почв.

Водоразделы Горькой и Эльтона, Узеней, пространства между Кушумом и Уралом, равнины между Уралом и реками Зауралья покрыты комплексом, состоящим из светлокаштановых почв, солонцов и лугово-каштановых почв (темноцветных почв западин). Главенствующее положение в нем занимают первые, благодаря чему вся северная половина низменности может быть с полным правом названа царством светлокаштановых почв. На долю солонцов приходится 15—20% всей площади, очень редко они вырастают до 40%. Покрытые черной пылью и кокпеком солонцы отчетливо выделяются на фоне белопольно-типчаковой степи, а пестрая мозаика солонцовых пятен невольно создает впечатление о большем, чем это имеется в действительности, проценте их, и только съемка участка выявляет настоящее соотношение членов комплекса.

С продвижением к югу почвы становятся все более легкими, суглинки переходят в супеси, и, очевидно, это обстоятельство служит причиной значительного сокращения солонцов; супесчаные светлокаштановые почвы залегают здесь большими однородными массивами. Эта выравниваемость степи становится особенно хорошо заметной к югу от линии Сайхин—Арал-сор—Пятимар—Карша—низовья Уленты. Попутно меняется число степных понижений — лопатин (наиболее крупных) и западин. В северных частях они обладают самыми большими размерами, достигая величины в несколько десятков и даже сотен гектаров с наибольшей глубиной в 20—40 см, и интенсивно распахиваются, обеспечивая характерное для этих районов пашинное земледелие. Процент занимаемой ими площади не менее 10—25, а на лугово-каштановых почвах их, кроме обильного лугового разнотравья, всегда встречаются заросли кустарников, среди которых можно встретить не только обычные таволгу, дерезу и бобовник, но изредка крушину, шиповник и даже вяз. К югу от указанной линии Сайхин—Улента размеры западин сокращаются, все чаще встречаются небольшие блюдца всего в несколько десятков квадратных метров, более мелкие (до 10 см глубины), покрытые уже не черноземовидными, а луговыми каштановыми почвами. Попутно исчезают кустарники, беднеет видовой состав травостоя, и все большую роль начинает играть солодка, нередко сплошь покрывающая эти понижения.

Существенным элементом водораздельных пятнистых, или, как их называет местное население, чубарых, степей являются многочисленные

холмики сусликов — суслины, занимающие иногда до 5% площади. Размеры их достигают 40—50 см при диаметре в 4—5 м, и покрытые ими участки солонцов приобретают своеобразный мелкобугристый характер. Численность суслин не везде одинакова. Довольно обычные в средней части водоразделов, они сокращаются как к северу, так и к югу и почти отсутствуют в Зауралье, где встречаются главным образом в районе Челкара. Вероятно, причина этого различия коренится в историческом прошлом территории, так как чаще всего суслины встречаются на небольшом расстоянии от используемых под посевы лопатин, связываясь, таким образом, с земледельческой культурой района.

Лоскутный характер комплексной светлокаштановой зоны несколько нарушается пересекающими ее полосами чернополюнно-кокпековых солонцов, из которых одна расположена вдоль Кушума, а вторая тянется вдоль Урала южнее Антонова, сливаясь на юге с светлобурыми солонцеватыми почвами пустыни.

Последние, называемые некоторыми почвоведомы структурными сероземами, не занимают в области сколько-нибудь обширной территории, встречаясь отдельными участками вдоль ее южных границ. Самый крупный из них лежит на юго-западе, охватывая территорию южнее солончака Хаки, а остальные проходят прерывистой лентой от южного конца Арал-сора к низовьям Кушума и Калмыкову. В Зауралье они опять появляются севернее Индерского озера, направляясь от него к пескам Бийрюк.

Более легкие супесчаные разности их покрыты однообразной ассоциацией белой полыни, а на суглинистых, сильно солонцеватых участках почти безраздельно господствует черная полынь. Мрачный, напоминающий грандиозное пожарище район лишь изредка оживляется сочными зелеными кустами анабазиса и немногочисленными мелкими светлокаштановыми западнями, занятыми изреженным покровом злаков.

Южнее почвы бурых почв лежит обширный массив Рын-песков, о которых говорилось ранее.

Почвы степных разливов лучше всего изучены в низовьях Чижей и Дюры, которым посвящены обстоятельные работы Михеева (1916) и Ларина (1927). Такие же почвы имеются в низовьях Узней, занимая здесь самую крупную площадь севернее солончака Хаки, в Камыш-Самарских и Кушумских разливах и в Зауралье в низовьях всех рек от Уленты до Уила.

Господствующими в них почвами являются луговые темноцветные солоды, на долю которых приходится свыше 50% всей площади, покрытые густым ковром ползучего пырея, изредка житняка (на высоких местах) и акмамыка (на участках с большей солонцеватостью). В южных частях, например около Хаки, широко распространены луговые каштановые почвы под тем же пыреем.

С темноцветными осолоделыми почвами чередуются разных размеров повышения, занятые той же комплексной степью, которая отмечалась для водоразделов, с западинами и солонцами, понижения, залитые водой и обрамленные прибрежно-водной растительностью, участки солонцов и солончаков.

Соотношение между этими компонентами разливов неодинаково в различных районах. Если в разливах Запада (Чижи, Кушум, Узени) процент солонцов и солончаков сравнительно невелик, колеблясь в пределах 10—20%, то в низовьях рек Востока они занимают обширные площади, до 40—50% всей территории разливов. Значительно больше

здесь кермека, нюньки и ажрека (Никитин и Поярков, 1935), не играющих особой роли на Самарской стороне.

Говоря о хозяйственном использовании почв степных разливов, надо подчеркнуть, что до сих пор они не использовались для целей полеводства, хотя небольшие клочки лиманов, известные у казахского населения под названием кара-жир или кара-загон, т. е. черная земля или черный участок, изредка распахивались под посевы проса. Важно также указать, что наличие одиночных деревьев и кустарников в ряде мест разливов говорит о возможности использования последних для лесонасаждений, что нетрудно будет осуществить при продуманном выборе пород для озеленения отводимых под них участков.

В еще большей степени это утверждение относится к аллювиальным пойменным почвам Урала, Узеней (в первую очередь Малого) и отчасти Уила, на которых, по свидетельству многих путешественников XVIII в., существовали пойменные леса.

Вопросы динамики почв Прикаспийской низменности остаются еще недостаточно выясненными, хотя они имеют особое значение при решении проблемы хозяйственного освоения и переделки природы наших степей. Правда, работы ряда авторов (Ковда и Лебедев, 1933; Новиков, 1936; Келлер, 1936, и др.) указывают на идущий в почвах Прикаспия процесс рассолонения, но ни скорость его, ни влияние на него различных факторов, в первую очередь связанных с деятельностью человека, пока еще не уточнены.

Нет сомнения в том, что глубина расслоения в большой степени зависит от различного геологического прошлого, и в этом отношении чрезвычайно важен труд Жукова (1945), посвященный новейшей четвертичной истории равнины. Перерывы в отступлении моря, о которых говорилось выше, очень удачно объясняют смены почв, которые наблюдаются при движении с севера на юг. В ранее всего освободившейся части низменности преобладают темнокаштановые почвы, южнее линии Кушумского моря сложились светлокаштановые, а в наиболее поздно обнажившихся южных участках, покрытых долгое время водами багирдайского моря, сформировались бурые почвы.

На скорость рассолонения, кроме климатических условий, которые, как нам кажется, не изменились заметно за историческое время, должны были влиять и способы хозяйственного освоения территории. Если сплошные распахки степей с небольшими пятнами солонцов ускорили исчезновение последних, как это легко установить во многих колхозах и совхозах области, то бессистемный интенсивный выпас, сопровождаемый оголением и уплотнением почв, должен был неизбежно не только замедлить потерю солей, но мог вызвать появление вторичных солонцов.

Трудность установления скорости процесса рассолонения усугубляется тем, что между солонцами и светлокаштановыми почвами существует целый ряд переходов, а при маршрутном обследовании, сопровождаемом сравнительно редким взятием образцов, когда описание почв проводится по растительному покрову, очень легко допустить ошибки, отнеся к солонцам светлокаштановую степь, бывшую недавно под выпасом.

Именно этим надо объяснить те расхождения в почвенных картах, которые имеются у отдельных исследователей края. Так, например, территория к югу от озера Челкар, отнесенная Скаловым (1910) к светлокаштановым почвам, позже Лариным (1929) была охарактеризована как тяжелый комплекс с преобладанием солонцов, тогда как новейшие

исследования опять заставляют отнести этот район к светлокаштановым почвам с участием солонцов не более 20%. Надо думать, что увеличившийся к 20-м годам выпас привел к увеличению пестроты растительного покрова, вызвавшему указанную Лариным оценку, а ослабленные пастбы в последующие годы восстановило первоначальный вид степи.

Теми же соображениями надо объяснить некоторые ошибки в позднейших картах (в частности в карте ВНИАЛМИ), направленные в сторону преувеличения роли солонцов.

Вообще же можно утверждать, что засоленность почв низменной части области меньше, чем это принято считать, и что во многих случаях она представляется вторичным явлением, связанным с нерациональным использованием угодий. Происходящий в почвах процесс рассолонения, то ускоряющийся, то замедляющийся или даже останавливающийся под воздействием различных факторов, будет стимулироваться осуществлением лесомелиоративных и других мероприятий.

РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ

С характером почвенного покрова тесно связана растительность, на которую весьма влияют происходящие в почве изменения. Борьба между пустыней и степью, совершающаяся на обширных просторах Западно-Казахстанской области, приводит к неустойчивости положения двух конкурирующих между собой составных элементов травостоя — полыней и злаков. Всякое колебание внешних условий, увеличивающее засоленность почв, сейчас же сопровождается ростом численности полыней (морской и черной), и, наоборот, любое изменение условий в сторону большей влажности, лучшей промывки почв, влечет за собой победу злаков (остреца, типчака и ковылей). Многочисленность факторов, вызывающих эти смены, и сложное переплетение их друг с другом приводят к значительной пестроте растительного покрова, сменяющейся не только в пространстве, но и во времени. В связи с этим, в наши дни часто оказываются совершенно неверными описания отдельных районов, проведенные 30—50 лет назад. Нередко на месте прежних злаково-полынных степей сейчас встречаются ковыльно-типчаковые степи, а иногда, наоборот, там, где когда-то расстилался красочный разнотравный луг, сейчас лежит почти голая толока. То же самое надо сказать об общих описаниях растительности области, до наших дней все еще крайне немногочисленных. Наиболее обстоятельным трудом в этом отношении служит работа Ларина (1929), а из картографических работ весьма важны для познания растительного покрова две карты, составленные сотрудниками БИН АН СССР, материалы которых использованы в «Карте растительности Европейской части СССР» (1950).

Не останавливаясь на детальной ботанической характеристике выделяемых нами районов, что будет сделано ниже, ограничимся самым общим описанием растительности края. Западный Казахстан замечателен тем, что в его пределах на сравнительно небольшом расстоянии друг от друга встречаются резко отличные типы растительности: с одной стороны, лесостепь, охватывающая сырты севера, а с другой стороны, чернополынные и песчаные пустыни вдоль южных границ области. Промежуточная территория занята сухими степями, среди которых лежат обширные участки разливов, вкрапления солонцов и солончаков.

Редкие сохранившиеся участки лесостепи представлены сыртовыми колками и дубравами, ярче всего выраженными в районе поселков:

Соболева и Советского. К юго-западу и к юго-востоку от них дубравы сменяются осиновыми колками на меловых выходах и песках, а в урочище Кара-агач и прилегающих песках — березовыми и осиново-березовыми рощами. Еще в середине XVIII в. подобные островные рощи покрывали собой не только склоны сыртов и межсыртовые долины, но были обычны на сыртовых плато, как об этом рассказывали Карелин, Эверсманн и другие путешественники. Следы их являются заросли кустарников в межсыртовых балках, аванпосты которых можно наблюдать далеко на юге, в степных западинах. Вместе с остатками лесов встречаются наиболее богатые, особенно красочные разнотравно-типчаково-ковыльные степи области, содержащие ряд видов растений, говорящих об их северных связях. С выходом из сыртов в пределы предсыртовой равнины они сменяются значительно обедненными ковыльно-типчаковыми степями, дугой охватившими обширную территорию от севера Чижинских разливов, через Уральск и Челкар к Каратюбе и Уилу. Изредка встречающиеся здесь солонцовые пятна под белой полынью не нарушают общего однообразия этих степей, но с дальнейшим продвижением к югу все чаще появляются вкрапления черной полыни, многочисленное становятся западины и степь приобретает тот комплексный, пятнистый, чубарый облик, которым отличаются все водоразделы Прикаспийской низменности от Горькой и Узеней на западе до низовьев Уленты и Уила на востоке. Попутно в травостое заметно возрастает роль морской полыни, благодаря чему основной покров степи превращается в белополынно-типчаковый.¹ Но, вопреки ошибочным литературным указаниям, в подавляющем большинстве случаев в общем мозаичном покрове господствуют попрежнему злаки, степь попрежнему остается злаковой, а на долю чернополынных пятен приходится 15—20, редко до 40% всей площади. Именно таковы наиболее обычные степи Прикаспийской низменности, чередующиеся изредка с обширными понижениями луговых разливов, покрытых пышными зарослями почти чистого пырея или острца, высота которых в благоприятные годы доходит до груди человека.

Резко изменяющаяся пятнистость комплексных степей уменьшается на супесях, с приближением к песчаным массивам, вокруг которых лежат житняковые и ковыльно-житняковые ассоциации, в свою очередь рядом переходов связанные с песчаными формациями: то с закрепленными чагырными песками с песчаной полынью, то с разбитыми выпасом киячными песками, то иной раз вплотную прилегающие к совершенно голым, бугристым пескам. Все подобного типа пески являются уже представителями зоны пустынь, хотя при планомерном их закреплении обширные участки их превратятся в песчаные житняковые степи.

К пустыням же относятся различные белополынные группировки, встречающиеся на бурых супесях юго-запада и юго-востока области, и сменяющие их на глинистых почвах чернополынные и кокпеково-чернополынные ассоциации. В настоящее царство такой чернополынной пустыни на солонцеватых бурых почвах мы попадаем немного севернее Калмыкова, от которого эта полоса поясом различной ширины тянется на запад, минуя Камыш-Самарские озера и направляясь к солончакам Хакн и Арал-сор.

Севернее ее фрагменты встречаются по Кушуму, по Челкарской солянке, и они же, в смеси с различного рода галофильно-луговыми

¹ Во всех случаях определяющим название ассоциации служит второе слово.

сообществами, образуют основную массу территорий Зауральских разливов.

Таким образом, грубо отделяя пустынную часть области от степной, границу раздела между ними надо провести по линии Урда—Джангала—Калмыков—Каратюба, севернее которой господство принадлежит степным элементам, а к югу—сообществам пустыни. Правда, надо оговориться, что по обе стороны этой линии могут быть встречены участки как раз противоположной зоны, но с ними лучше познакомиться, говоря об особенностях растительного покрова отдельных районов.

ЖИВОТНЫМ МИР

Колоссальную роль в жизни растительного покрова степей играет их животный мир и в первую очередь стада домашних животных. В условиях, по преимуществу, животноводческого хозяйства области все смены растительного покрова, связанные с действием выпаса, проявляются особенно резко. Установленные еще Высоцким (1915) стадии пастбищных смен зависят не только и не столько от продолжительности выпаса, сколько от его интенсивности, от количества скота, приходящегося на единицу площади, и протекают тем быстрее, чем большее поголовье систематически стравливает тот или иной участок. Нетрудно представить себе, какие быстрые изменения покрова совершаются при величине стад в несколько тысяч штук и при общей численности поголовья скота в области, измеряемой миллионами голов. Надо добавить к этому, что имеющиеся кормовые площади используются далеко не равномерно. Это связано, в частности, с условиями водоснабжения пастбищ, и так как часто подряд в течение нескольких лет выпасаются одни и те же участки, то тем яснее будут масштабы происходящих изменений.

Неизмеримо меньше роль дикой фауны, но и последняя в отдельных случаях может оказаться весьма действенным фактором, влияющим на жизнь растений. Как и во всех степных областях, среди млекопитающих Западного Казахстана особым обилием отличаются грызуны, представленные сусликами, песчанниками, тушканчиками, зайцами, сурками, водяными крысами, полевками и т. д. Встречающийся исключительно в северной сыртовой части рыжеватый суслик не имеет особого значения, зато сменяющий его в Прикаспийской низменности малый суслик встречается в таких больших количествах, что некоторые исследователи (Богдан, 1920; Иозефович, 1928) были склонны объяснять действием этих зверьков даже происхождение современной комплексной степи, что будет неудивительно, если учесть существующие плотности населения сусликов, доходящие иной раз до нескольких тысяч на гектар. Приуроченные обычно, как это указывается и другими исследователями (см., например, Фурсаев и Курсанов, 1941; Воронов и Формсзов, 1939), к чернопыльным пятнам, поселения зверьков находят здесь наиболее удобные условия: открытое пространство, доступное наблюдению пасущегося суслика за врагами, редкий и низкий травостой, плотную и неглубоко расположенную подпочву, обеспечивающую постройку нор свойственного ему типа, и наличие мятлика живородящего как великолепного наживочного корма (Ралль и Худяков, 1933).

Численность грызунов сильно колеблется как в различных типах степи, так и в отдельных районах. Так, например, если правобережье Урала, особенно на широте Янайкино—Карша, очень богато сусликами,

то в чистых чернополынных пустынях у Калмыкова последних почти нет. Отсутствуют они и на значительной территории левобережья Урала, хотя существенных отличий в травостое степей здесь нет. Причиной подобного неравномерного расселения грызунов, нам кажется, надо считать различное историческое прошлое районов. Общеизвестна (Огнев, 1947) связь сусликов с посевами, расширение которых стимулирует размножение зверьков. Площадь же посевов резко отличалась на обоих берегах Урала.

Возникшее значительно раньше на правобережье падение земледелия явилось фактором быстрого роста численности сусликов, тогда как почти не знавшее распашек левобережье оставалось в значительной степени менее благоприятным для их расселения. Как и все прочие грызуны, суслики в отдельные годы отличаются особенно интенсивным размножением; известны годы (1883—1889—1890), когда массовые передвижения их сопровождались полным истреблением хлебов, а большие партии зверьков (в несколько тысяч штук) даже переплывали Урал (Седельников и Бородин, 1903).

Таковы же бывают массовые размножения полевков (последние особенно характерны для западной части области).

Значительно меньше численность тушканчиков и песчанок (оба вида песчанки — гребенщикова и полуденная — характерны главным образом для южных песков Западно-Казахстанской области).

В пойме Урала, реже в долинах его притоков, бахчам и огородам нередко наносит заметный ущерб водяная крыса, в годы массового размножения способная вредить и лесонасаждениям. В такие годы, во время половодья, почти на каждой вершине затопленных пойменных деревьев можно насчитать по нескольку десятков зверьков, спокойно пропускающих проплывающую под ними лодку.

Не приходится говорить о какой-либо современной роли сурков, почти уничтоженных в результате охоты и сохранившихся лишь одиночными экземплярами в сыртовой части. Невелико также значение хомяков, встречающихся тоже, преимущественно, в северных районах. Садам области иногда значительно вредят зайцы, обгрызающие зимой кору молодых деревьев. Они же являются виновниками почти полного выпадения лоха из некоторых степных лесопосадок северных районов.

Из крупных млекопитающих наибольшей известностью пользуются антилопы-сайгаки, охота на которых великолепно описана А. К. Толстым, И. Железновым и другими писателями. Почти выбитые к 20-м годам XX в., но позже взятые под охрану, сайгаки сильно размножились, особенно за последние годы, и сейчас косяки их в несколько сот голов не представляют собой редкости, встречаясь к северу до широты Горячкина. В последнее время все участвовавшие случаи браконьерства вызывают тревогу за состояние стад сайгаков, которых пытаются «обвинить» в уничтожении запасов сена, сложенных для домашнего скота.

К концу прошлого столетия в области был совершенно уничтожен кабан, ранее водившийся в плавнях Урала и разливах Камыш-Самарских озер, и память о нем сохранилась только в виде некоторых названий (например озеро Свиное, урочище Донгуз и т. д.). Но с 30-х годов отмечено появление кабанов в Камыш-Самарском районе, откуда они проходили через Чижинские разливы далеко на север к Шиповским горкам, вблизи которых в 1947 и 1949 гг. одиночные экземпляры их отстреливались охотниками. Главным образом в южных районах сохранился еще барсук, выбитый в сыртовой части уже в 80-х годах.

Обычны повсеместно волки, лисы, в частности корсак, и мелкие хищники, вроде хорька, ласки, горностая, из которых особенно первый играет большую роль в истреблении сусликов.

Из прочих млекопитающих надо назвать выхухоль, находящуюся под охраной и изредка встречающуюся по Уралу до Калмыкова и ниже, ежа, крота (последнего лишь на севере) и летучую мышь.

Из пресмыкающихся, кроме частых прыткой и живородящей ящериц, интересны круглоголовки, встречающиеся в Рын-песках, болотная и степная черепахи, гадюки, ужи, полозы, среди которых наиболее част полоз Карелина и щитомордник Палласов (Кара-Джилан). проникающий к озеру в бассейн Деркула.

Чрезвычайно богата фауна птиц, среди которых еще Карелин (1875) и Эверсманн (1840) насчитывали 345 видов. Это неудивительно, так как вдоль Урала проходит один из важнейших путей сезонных перелетов птиц, а обилие разливов и водоемов с густыми береговыми зарослями обеспечивает условия для гнездования. Особенно многочисленны водные, среди которых известны не только гуси, различные утки, чайки, кулики, но и бакланы (на озере Челкар) и лебеди (на некоторых Камыш-Самарских озерах). В открытой степи характерны хищные, представленные главным образом орлами, и бегающие, из которых пока еще сохранились нещадно истребляемые дрофы и стрепеты. Широко распространены также и скворцы, куропатки, грачи и множество других видов, описываемых в специальных работах по области (Эверсманн, 1840; Зарудный, 1880; Северцов, 1867, и др.). Большую роль в жизни птичьего населения края призваны сыграть лесопосадки, даже в молодом возрасте привлекающие ряд пернатых. Так, в молодых (6—7-летних) посадках нам встречались редкие вообще в степи соловьи.

Не менее обильны в водах области рыбы, которых, по Н. Бородину, только в Урале насчитывается около 50 видов. Из красной рыбы наиболее ценны осетры, белуги, доходящие и сейчас до Уральска, несмотря на ряд преград около Гурьева, а из черной рыбы обычны судак, сом, сазан, жерех и десятки прочих.

Во время половодья по системам разливов рыбы проникают в сотни степных озер и, не успевая схлынуть оттуда вместе со спадающей водой, массами гибнут, лишь частично вылавливаемые местными жителями. В низовьях Кушума в конце лета часто можно увидеть по берегам озер почти сплошные ленты погибшей на берегах молоди сазана и других рыб, привлекающей массу чаек и других птиц.

Из мира насекомых нередко тарантулы, кара-курт, но настоящим бичом летом в степи с ее тысячами западин являются различные двукрылые: комары, мошки, а в пойменных лугах — слепни, оводы и мухи. Почему-то при описании степей авторы обычно не указывают мошкары и комаров, считая этот гнус достоянием тундры и тайги, но в здешних степях эти насекомые часто доставляют путнику много неприятных минут, о чем в свое время писал еще Паллас, указывавший, что «здесь бывает летом столь несносное от комаров мучение, что для злодеев лучшей муки почти выдумать не можно, если бы их ссылали сюда в ссылку».

Любопытно, что полчища комаров успешно преследуют идущую по степи автомашину, отставая лишь при скорости свыше 60 км. В безветренную погоду спастись от гнуса особенно трудно, и только ветер доставляет пасущимся стадам некоторое облегчение, не позволяя насекомым подняться над травой. Не случайно выпас скота в такие периоды массо-

вого развития мошкеры и комаров проводится дальше от водоемов, от лиманов, и скотоводы предпочитают скорее мириться с недостатком воды, чем с мириадами насекомых, истощающих пасущихся животных скорее и сильнее, чем жажда и зной. Лучшими пастбищами и в этом отношении, как во многих других, являются пески, почему последние выпасаются особенно интенсивно. Вряд ли приходится сомневаться в том, что обилие жалящих насекомых вблизи разливов отразилось также на направлениях исторически сложившихся торговых путей, пересекающих край, заставляя прокладывать их по более сухим местам.

ИСТОРИЧЕСКОЕ ПРОШЛОЕ

Одним из важнейших условий формирования современного степного ландшафта области надо считать ее историческое прошлое, то влияние человека, которое он оказывал на природу края в течение столетий, зачатую помимо своей воли. Сокращение площади под лесами и кустарниками, оголение обширных песчаных массивов, коренное изменение растительного покрова степей в результате выпаса и распашек, вторичное засоление почв, расселение ряда сорняков, истребление многих животных — все это только небольшая часть тех изменений, которые были вызваны деятельностью человека. На протяжении веков она носила опустынивающий, разрушающий характер, и только в наши дни начинает успешно решаться давняя мечта лучших умов науки — осуществляется плановая переделка природы, сопровождаемая ее улучшением и обогащением.

С незапамятных времен территория Западного Казахстана служила ареной передвижения ряда народов. В широкие ворота между Уральскими горами и берегом Каспия, образованные степями области, с востока постоянно вливались волны сменявших друг друга народов, одни из которых оседали здесь на более или менее продолжительное время, а другие проходили, почти не задерживаясь. Тут побывали скифы, сарматы, аланы, готы, гунны, хозары, печенеги, половцы, а еще позже татары и казахи.

Следами передвижений народов до наших дней остались нередкие курганы, невысокие могильные холмы, развалины, а иногда и до сих пор действующие каменные колодцы на прежних торговых путях, остатки прежних городищ и т. п. В северной части края изредка встречались хранящиеся теперь в археологических музеях каменные бабы, сходные с находимыми в южнорусских степях.

Проводившиеся саратовскими археологами в 20-х годах раскопки некоторых могильников показали, что еще в VII—V вв. до н. э. по северному краю области жили народы, обладавшие довольно высокоразвитой бронзовой культурой и знакомые, хотя бы частично, с земледелием. О том же говорят находки Ю. М. Раллем (Ралль и Демьяшев, 1934) в современных Рын-песках вблизи Уштагана некоторых предметов домашнего обихода, датируемых I—II вв. до н. э. Интересно подчеркнуть, что в некоторых из погребений, вскрытых в северной части области (бассейн Деркула и ближайших сыртов), были обнаружены захоронения в дубовых срубках, что говорит о широком распространении дуба в тех местах, где сейчас его нет и вблизи.

Редкая населенность области, немногочисленные стада, принадлежавшие кочевавшим здесь народам, вряд ли оказывали в то время заметное влияние на природу области в целом, но одна из ее частиц должна

была неминуемо подвергнута систематическому воздействию больших караванов и военных отрядов, передвигавшихся по старинному торговому пути из Средней Азии в Поволжье. Речь идет о дороге, проходящей с низовьев Камы через Общий Сырт к современному Уральску, пересекающей здесь реку Урал и далее, огибая озеро Челкар, уходящей через низовья рек Зауральской стороны к Эмбе и за ней к Хорезмскому оазису через плато Устюрт.

Именно по этому пути, очевидно, проезжал в X в. известный арабский географ Ибн-Фадлан, по нему же, вероятно, двигались полчища Чингизхана, а позже этим же маршрутом пользовались торговые караваны из Хивы и Бухары, направлявшиеся в древнюю Московию. Направление этого пути сложилось не случайно, а в полном соответствии с условиями рельефа, гидрологии, растительного покрова и других особенностей его окрестностей. Здесь уже нет крутых обрывов, изолирующих долины рек в лежащей восточнее сыртовой равнине, и сами эти долины легко преодолимы для любого транспорта, здесь нет болот и разливов, заставляющих делать длинные объезды, нет мошары и комаров, изнуряющих животных при движении, западнее имеется много водоемов, не только в виде тех же мелких речушек, но и в виде неглубоких кудуков-колодезцев, вырыть которые в песках нетрудное и недолгое дело. По супесям с недалеко расположенными грунтовыми водами почти круглый год продолжала зеленеть степь, обеспечивая обильные корма, а кустарники и деревья, разбросанные среди песков разной величины зарослями, доставляли достаточное количество топлива для остановок. Неудивительно, что Ибн-Фадлан отмечал особо в своем дневнике обилие зарослей дикой вишни, встречающейся, по всей вероятности, там, где сейчас лежат пески Кугузюк с их березовыми, можжевельниковыми и другими островами кустарников.

Вырубка кустарников, беспрестанная пастьба скота передвигавшихся отрядов и караванов неизбежно должны были привести к оголению ранее закрепленной песчаной степи, что вызывало сдвиг дороги в сторону, разрушение все новых и новых участков, появление, наконец, вначале мелкобугристых, а позже и барханных песков, которые приходилось уже объезжать стороной. Не случайно вдоль всего этого древнего пути сейчас цепью вытянулся ряд песчаных массивов — Иосергамыш, Кугузюк, Караганды, Бийрюк, Тайсуган, — которые, будучи однажды разбитыми, позже невольно поддерживались в этом состоянии, так как, едва успевая закрепиться, они опять становились ареной выпаса.

Сложившись на протяжении веков, это направление торгового пути сохранило свое значение и много позже, когда в XVII в. по нему же проезжали русские посольства, направляемые Москвой в Персию и страны Средней Азии. Достаточно напомнить хотя бы поездки Тихонова и Бухарова в 1613 г. (Веселовский, 1890), Хохлова в 1620 г., Федотова и Муромцева в 1669 г. (Жуковский, 1915) и ряд других, которые двигались по давно и хорошо известным маршрутам. Более того, даже в последние годы XIX в. часть торговли не только уральского казачества, но и Приволжья со Средней Азией осуществлялась караванами по тем же путям.

Значительные изменения в первоначальном ландшафте края были вызваны появлением в нем первых русских поселений. Вольница, давшая впоследствии начало уральскому казачеству, появляется на берегах Яика, по мнению одних исследователей (Рычков, 1762; Левшин, 1823; Рябинин, 1866), с Дона и Волги в конце XVI в., а по другим авторам

(Карпов, 1911), еще раньше, около 1520 г. Она не только разгромила имевшиеся поселения тюрко-монголов (вроде Сарайчика в 1580 г.), но вскоре оттеснила кочевников с правобережья Урала на его Бухарскую сторону, создав вдоль всего правого берега реки систему оборонительных пунктов, кордонов, форпостов и крепостей, оформленных в 1743 г. в Нижне-Яицкую укрепленную линию. Восточной границей земель войска была линия, проходившая в 10—15 верстах восточнее левого берега Урала (Рябинин), и на правобережье стада кочевников долгое время не допускались. Лишь в начале XIX в. скотоводами-казахами были заняты обширные площади девственных степей на месте современных Рын-песков (Томашевский, 1929). Почти до этого же времени оставалась ненаселенной большая часть западной половины области.

В результате природные условия западной и северо-западной частей области весьма долгое время почти не изменялись человеком. Весь бассейн Узеньей, часть Рын-песков и сырты севера были покрыты многочисленными рощами, образуя ландшафт, близкий к лесостепи, что нашло свое отражение на картах государства того времени. На древнейших копиях с Большого Чертежа, сделанных Герберштейном в 1549 г. и Дженкинсоном в 1562 г. для района Рын-песков и Общего Сырта, показано наличие лесов (Лиодт, 1938). Правда, на позднейшей карте Герритса 1613 г. их нет, но на ней вообще все междуречье Волги и Урала нанесено весьма схематически (Виноградов, 1941). Зато еще более поздний чертеж Сибири С. Ремезова 1701 г. опять указывает леса для Общего Сырта и Узеньей (Лебедев, 1949). На картах того же Ремезова, а также карте Мейера 1703 г. обращает на себя внимание правильное нанесение сети озер и разливов (Берг, 1940). Л. С. Берг (1940, 1946) обращает внимание на то, что низовья Сагиза и Эмбы показаны на этих картах теряющимися в разливах, не доходя до моря, что говорит о тождественности климатических условий XVII—XVIII вв. с современными. Южнее Камыш-Самарских озер в то время простирались степи с редкими островками лесов и немногочисленными пятнами голых песков. Это подтверждается тем, что маршруты некоторых русских посольств в Бухару и Хиву, как, например, посольства Горохова и Грибова в 1642 г. (Ульяницкий, 1889), Пазухиных в 1659 г. (Лебедев, 1949), проходили по этим степям из Астрахани через реки Яик и Санизу (Сагиз).

О лесах по Узеням сообщали в своих описаниях также Лепехин, побывавший здесь в 1769 г., и Паллас, дважды посетивший область, в 1769 и 1773 гг.

По Общему Сырту леса сохранялись еще в начале XIX в., как это указывал крупнейший исследователь края Г. С. Карелин (1875). Интенсивное разведение лежащих южнее песчаных степей началось немногим более 100 лет назад. Томашевский (1929) приводит данные, свидетельствующие о том, что в середине прошлого столетия голыми песками была занята едва $\frac{1}{28}$ часть современного массива песков, и особенно интенсивные процессы пескообразования начались в 60-х годах. Процесс разрушения песчаной степи был теснейшим образом связан с изменением поголовья пасущегося скота. Так, только в западной части области, по данным Рябинина в 1846 г., было всего 375 тысяч голов, а в 1862 г. стало 623 тысячи, к концу же столетия (по Бородину), в 1885 г., здесь паслось уже 875 тысяч голов скота, а всего в пределах области численность его измерялась уже двумя-тремя миллионами.

Но если увеличение стад сопровождалось ростом площадей под разведенными песками, то, наоборот, всякое сокращение числа животных,

вызванное джудом, падежом и другими причинами, усиливало естественный процесс самозаращания, вело к превращению песков в песчаную степь, восстанавливающую, в общих чертах, свой первоначальный вид. Именно так обстояло дело в периоды 1897—1910, 1917—1922 гг., когда стихийные бедствия (засуха, неурожай, джуд) приводили к сокращению численности скота в 2—3 раза.

Можно считать установленным, что в результате истребления лесов, выпаса и развеивания песков к концу прошлого столетия территория области приняла современный облик.

Значительно меньшую роль в изменении природных условий сыграло земледелие, развившееся значительно позднее скотоводства и долгое время имевшее только подсобное значение. Правда, еще Паллас в своих путешествиях 1769 г. отмечал наличие бахчевых участков с арбузами почти вдоль всего Урала до Кулагина. В деле «О Пугачеве» есть место, где на суде он говорит, что жил одно время у казака на Урале и «гряды копал», но больших площадей пашни все же в то время не занимали и, по всей вероятности, начало развития земледелия надо отнести к концу XVIII—началу XIX в., когда почти прекратились набеги кочевников на казачьи поселки (Бородин, 1891). В 1823 г. Левшин писал, характеризуя земледелие области, что «овощи родятся здесь несравненно изобильнее и лучше хлеба, особенно огурцы, дыни, арбузы, кои бывают очень вкусны и невероятно дешевы. Число хлебопашцев год от году увеличивается потому, что народонаселение умножается, а количество рыбы в Урале становится против прежнего менее достаточно для содержания всего войска».

Кроме бахчеводства, одной из первых отраслей полеводства, появившейся, по Рычкову, ранее хлебопашества, было разведение садов, о котором тот же Левшин сообщал: «Садоводством занимаются только около самого Урала. В виду от одного разведения несколько довольно хороших садов с плодовитыми деревьями, особенно яблонями, но урожай оных с некоторого времени чрезвычайно уменьшился. Года полтора или два назад посадили под Сарайчиком много виноградных лоз, из Астрахани привезенных. Климат позволяет надеяться, что они принесут плод, если не пропадут от недостатка присмотра».

Темпы развития полеводства в конце XIX в. были весьма быстрыми, и уже в 1885 г. Бородин (1891) отмечал в области под посевами площадь свыше 100 000 десятин. Главная масса посевов концентрировалась в районах севернее Уральска, вдоль отрогов сыртов, но отдельные распахивались намного южнее — до пос. Сахарного и станицы Глиненской (Нов. Казанка), где использовались западины и лиманы (падинное земледелие).

Точно так же быстро росло число садов, подавляющее большинство которых было по Уралу, Чагану, Деркулу, Чижам, но отдельные сады были в станице Слаухинской (Фурманово), в районе Камыш-Самарских озер и в отдельных степных хуторах (Буланы, Бель-агач и др.).

Все это относилось исключительно к северной и западной частям области, к ее Самарской стороне.

На Бухарском левобережье Урала небольшие пашни имелись вблизи казахских кочевков, но начало массовых распахиваний на нем относится только к первому десятилетию XX в., когда в восточной сыртовой равнине области появляются десятки переселенческих поселков, а общая площадь распахивается вырастает в 1918 г. до 500 000 десятин. Дальнейший рост посевных площадей совершается много позднее (в 20-х годах)

с организацией в области ряда крупных совхозов и с приходом к оседлости прежних кочевников.

Говоря о земледелии области, надо подчеркнуть, что до Октябрьской революции оно велось самым хищническим образом — благодаря обилию земель господствовала переложная система земледелия, при которой пахотноспособные участки использовались подряд под посев хлебов 3—4 года, после чего забрасывались, а в распахку поступали новые участки. Поэтому при далеко не полном использовании земель росло число залежей, восстановление которых шло весьма медленно, нарушался естественный растительный покров степи и создавались условия для распространения сорняков. На поливных участках, используемых исключительно под посевы бахчевых, вследствие отсутствия норм полива часто шло вторичное засоление почв, превратившее целый ряд прилегающих к Уралу участков в заброшенные поленные солонцы.

Барварское уничтожение лесов, прогрессирувавшее во второй половине XIX в., вызывало тревогу наиболее дальновидной части общественности, и в печати края стали появляться заметки и статьи, требовавшие изжить создавшееся положение, усилить охрану лесов, заняться лесоразведением. Под давлением общественности, а в еще большей степени под влиянием ряда неурожайных годов, были проведены первые опыты лесоразведения: в 1882 г. в сыртовой степи севернее Уральска создается Красновское лесничество, в 1890 г. проводятся посевы сосны в Рыпесках — возникает Нарынское лесничество, а в 1910 г. высаживаются сосны на Приуральских песках.

Но, несмотря на успешные результаты этих работ, дело этим и ограничилось вплоть до 1938 г., когда в Западно-Казахстанской области было начато полезащитное лесоразведение, охватившее площадь до 1500 га. Эти мероприятия все же не смогли существенно сказаться на изменении ландшафта области, и она оставалась до наших дней в том состоянии, в какое была приведена многовековой деятельностью человека. Только сейчас, с развитием степного лесоразведения, основанного на познании законов природы, с учетом их и опираясь на них, осуществляется новое — плановое и созидующее воздействие человека на природу, открывающее перед нами самые широкие и радужные перспективы.

Литература

- Андрусов Н. И. (1899). О геологических исследованиях в Закаспийской области. Тр. Арало-Касп. эксп., вып. 6. — Андрусов Н. И. (1902). Материалы к познанию Прикаспийского неогена. Тр. Геолог. ком., т. XV, вып. 4. — Архангельский А. Д. (1911). Среднее и Нижнее Поволжье. Материалы к его тектонике. Землевед., кн. IV. — Архангельский А. Д. (1912). К вопросу об истории послетретичного времени в низовом Поволжье. Тр. Почв. ком., т. I, вып. 1—3. — Барбот-де-Марни. (1874). Поездка на гору Чапчаки. Горн. журн., т. II. — Берг Л. С. (1940). Первые русские карты Каспийского моря. Изв. Акад. Наук, сер. геогр., № 2. — Берг Л. С. (1946). Очерки по истории русских географических открытий. — Богдан В. С. (1908). Растительность Тургайско-Уральского переселенческого района. — Богдан В. С. (1920). Экскурсия в Букеевскую степь. Изд. Инст. кормов. — Богданов А. А. (1933). Новые данные по стратиграфии плиоценовых и постплиоценовых отложений Н. Поволжья. Бюлл. МОИП, вып. 2. — Богданов А. А. (1934). Соляные купола Н. Заволжья. Бюлл. МОИП, вып. 12. — Бородин Н. А. (1891). Статистическое описание Уральского казачьего войска. — Вавилов И. Ф. (1928). Фауна коловраток Камыш-Самарских озер. Раб. Волжск. биолог. ст., т. X, вып. 2. — Веселовский Н. И. (1890—1898). Памятники дипломатических и торговых сношений Московской Руси с Персией, тт. I—III. — Вильямс В. Р. (1935). Общее земледелие с основами почвоведения. — Вильямс В. Р. (1936). Почвоведение. Изд. 3-е. —

- Вильямс В. Р. (1936). Предисловие (к книге: В. В. Докучаев. Наши степи прежде и теперь. 1936). — Вильямс В. Р. (1937). Значение трудов А. А. Измаильского для агрономической науки и познания природы степей. В кн.: Измаильский А. А. Как высохла наша степь. — Виноградов Н. В. (1941). Карты и атласы. Изд. Акад. Наук СССР. — Воронов А. Г. и А. Н. Формозов. (1939). Деятельность грызунов на пастбищных и сенокосных угодьях Зап. Казахстана. Уч. зап. МГУ, вып. 20. — Высоцкий Г. Н. (1915). Ергения. Тр. Бюро по прикл. бот., т. VIII, вып. 10—11. — Гаель А. Г. (1932). Пески сев.-зап. Казахстана. Сб. «Казахстан», Изд. Акад. Наук СССР. — (Гёбел К.) Goebel K. (1837). Reise in die Steppe des südlichen Russlands. — Гипсометрическая карта СССР (1940). — Гмелин Г. С. (1777). Путешествие по России для исследования трех царств природы. — Данилевский К. В. и Е. В. Рудницкий. (1927). Урало-Каспийский край. — Жуков М. М. (1945). Плиоценовая и четвертичная история севера Прикаспийской впадины. Пробл. Зап. Казахстана, т. 2, изд. Акад. Наук СССР. — Жуковский С. В. (1915). Сношения России с Бухарой и Хивой за последнее трехсотлетие. — Зарудный Н. (1880). Орнитологическая фауна Оренбургского края. Зап. Акад. Наук, т. 57, Прилож. — Зарудный Н. (1895). Материалы для фауны амфибии и рептилий Оренбургского края. Бюл. МОИП, вып. 3. — Иванов В. В. (1943). Об использовании солнечной энергии в Западном Казахстане. Научн. зап. Каз. отд. Геогр. общ., вып. 3. — Иванов В. В. и Н. Е. Ревнивых (1947). К вопросу об использовании энергии ветра в Западно-Казахстанской области. Зап.-Каз. отд. Геогр. общ. СССР, вып. 1. — Иванова Е. Н. (1928). Очерк почв южной части подуральского плато и прилегающих районов Прикаспийской низменности. Отчет о раб. почв.-бот. отд. Каз. эксп. Акад. Наук СССР, вып. 1. — Иозефович Л. И. (1928). К вопросу о происхождении микрорельефа и комплексности сухих степей. Прир. и сельскохоз. засушл. пуст. обл., вып. 3. — Карелин Г. С. (1875). Разбор статьи Г. А. Рябинина: «Естественные произведения земель Уральского казачьего войска». Тр. СПб. общ. естествоисп., т. VI. — Карпинский А. П. (1919). Очерки геологического прошлого Европейской России. Сер. «Классики естествознания», изд. «Природа». — Карпов А. (1911). Уральцы, т. 1. — Карта (административная) Зап. Казахстана. (1947). — Карта растительности Европейской части СССР. (1950). — Келлер Б. А. (1913). К вопросу о сравнительной температуре почв в комплексах и мокрых солончаках полупустыни. Юбил. сборн. в честь 25-летия деят. проф. Н. И. Кузнецова. — Келлер Б. А. (1936). Краткий вводный очерк растительности. Растительность Касп. низм., т. I. Изд. Акад. Наук СССР. — Ковда Н. А. и Н. Н. Лебедев. (1933). К новейшей истории Каспийской равнины. Докл. Акад. Наук СССР, 1. — Крашенинников И. М. (1939). Основные пути развития растительности Южного Урала. Сов. бот., № 6—7. — Криштофович А. Н. (1914). Открытие остатков флоры покрытосеменных в меловых отложениях Уральской губ. Изв. Акад. Наук. — Копылов Н. А. (1927). Материалы по гипсометрии Казахстана. Матер. ОКИСАР, вып. 15. — Ларин И. В. (1927). Растительность, почвы и хозяйственная оценка Чижицких разливов. ОКИСАР, вып. 2. — Ларин И. В. (1929). Почвы, растительность и естественные районы Уральского округа. Уральский округ и его р-ны, вып. 3, ч. 2. — Лебедев В. Н. (1928). Гидрометеорологический очерк Казахстана. Матер. ОКИСАР, вып. 13. — Лебедез Д. М. (1949). География в России XVII века. Изд. Акад. Наук СССР. — Левшин А. (1823). Историческое и статистическое обозрение уральских казаков. Сев. архив, № 12—15. — Левшин А. (1832). Описание киргиз-кайсацких орд и степей. — Лепехин И. (1771). Дневные записки путешествия по разным провинциям Росс. государства. Акад. Наук. — Лиодт Г. Н. (1938). Картоведение. — Мазарович А. Н. (1927). Из области геоморфологии и истории рельефа Н. Поволжья. Землевед., т. XXIX, вып. 3—4. — Марков К. (1921). Астраханский край. Россия, т. XII, гл. 1, КЕПС. — Михеев А. А. (1916). В полынных равнинах и разливах Приуралья. Изв. Бот. сада, т. XVI, Прилож. 1-е. — Можаровский Б. А. (1936). Краткий очерк геоструктуры и гидростратиграфии Урало-Эмбенского района. Тр. Н.-и. инст. геолог. Сарат. ун-в., вып. 1. — Мушкетов И. В. (1896). Геологические исследования в Киргизской степи. Тр. Геолог. ком., т. 14, вып. 5. — Никитин С. Н. (1898). Отчет экспедиции в Зауральские степи и Усть-Урт. — Никитин П. А. (1933). О четвертичной флоре Н. Поволжья. Тр. Ком. изуч. четв. пер., т. 3, вып. 1. — Никитин С. А. и В. Ф. Поярков. (1935). Луговые разливы пустынного Зауралья. Тр. Почв. инст., 11. — Новиков Г. Н. (1936). Растительно-почвенные комплексы северной части Каспийской равнины. Раст. Касп. низм., т. I. Изд. Акад. Наук СССР. — Огнев С. И. (1947). Звери СССР и прилежащих стран, т. 5. Изд. Акад. Наук СССР. — Палибин И. В. (1935). Этапы развития флоры Прикаспийских стран. Сов. бот., № 8. — Паллас П. С. (1778). Путешествие по разным провинциям Российской империи, ч. III. — Почвенная карта Казахстана (1933). — Почвенная карта Европейской части СССР (1947). — Православлев П. А. (1918).

О значении вертикальных изменений в окраске песчано-глинистых пород в области нижнего течения рек Б. и М. Узеней. Изв. Акад. Наук.—Протопопов А. (1890). Уральские войсковые ведом., №№ 29, 33, 47.—Путилов А. Н. (1940). Лесопосаждение как средство мелiorации климата. Природа, № 11.—Ралль Ю. М. (1935). Древняя степь Бис-Чохо. Природа, № 9.—Ралль Ю. М. и М. Н. Демяшев. (1934). Зимовочные норы малого суслика. Вестн. микробиолог., эпидемиолог., паразитолог., т. 13, вып. 2.—Ралль Ю. М. и И. И. Худяков (1933). Распространение сусликов в песках Зап. Казахстана. Вестн. микробиолог., эпидемиолог. и паразитолог., т. 12, вып. 3.—Ревнивых Н. Е. (1948). К вопросу о понимании климата Западно-Казахстанской области. Тезисы X конф. Уральск. пед. инст.—Розанов А. Н. (1931). Основные черты геологического строения Саратовского Заволжья в связи с глубоким бурением в газосном районе. Бюлл. Моск. общ. исп. прир., отд. геолог., т. IX.—Рычков И. И. (1762). Топография Оренбургской губ.—Рябинин А. (1866). Уральское казачье войско.—Саваренский Ф. П. (1931). Гидрогеологический очерк Заволжья. Тр. ГГРУ, № 44.—Свешников П. (1901). Очерк климатических условий г. Уральска. Приложение к отчету о состоянии Уральского войскового реального училища в 1890—1900 уч. году.—Северцов Н. (1867). Орнитология и орнитологическая география Европ. и Аз. России.—Седельников А. Н. и Н. А. Бородин. (1903). Киргизский край. Россия, т. 18.—Скалов Б. А. (1909). Описание средней части Тургайско-Уральского района. Изд. Переселенч. упр., Оренбург.—Скалов Б. А. (1910). Естественно-исторический очерк Лбищенского уезда Уральской губ.—Томашевский И. И. (1929). Естественно-исторические условия Киргизской степи. Тр. Общ. изуч. Казахстана, отд. естествозн. и геогр., т. X.—Ульяницкий В. А. (1889). Сношения России со Ср. Азией и Индией в 16—17 вв.—(Фальк И. П.) J. P. Falk. (1785—1786). Beiträge zur topographischen Kenntniss des Russischen Reiches, tt. I—II.—Фолимонов И. И. (1929). Камыш-Самарские озера. Уральский округ и его р-ны, вып. VIII.—Фурсаев А. Д. и М. Н. Курсанов. (1941). Материалы к характеристике Придонских степей в Сталинградской обл. Уч. зап. Сарат. ун-в., т. 4, вып. 5.—Фурсаев А. Д. и Н. Я. Хвалица. (1946). Характер растительности долины р. Урал. Уч. зап. Сарат. ун-в., т. 6, вып. 1.—Харузин А. Н. (1888). О Камыш-Самарских озерах. Природа и охота, кн. 3.—Чаянов С. (1909). Краткое сообщение о почвах и растительности Темирского опытного поля в связи с вопросом о бонитировке почв целинных степей по растительности, их покрывающей. Изв. Моск. с.-х. инст., кн. 4.—Чехович К. (1895—1897). Результаты метеорологических наблюдений в Оренбургском крае, произведенных в 1893—1894, 1895 и 1896 годах. Изв. Оренбургского отд. Русск. геогр. общ., 1895, вып. 7; 1896, вып. 8; 1897, вып. 11.—Эверсманн Э. (1840). Естественная история Оренбургского края.—Якубов Т. Ф. (1937). К вопросу о генезисе песков полупустынного Н. Заволжья. Изв. ГГО, № 2.

1953 · ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ СБОРНИК · II
ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО СОЮЗА ССР

В. В. ИВАНОВ

**К ИЗУЧЕНИЮ ЛЕСОРАСТИТЕЛЬНЫХ УСЛОВИЙ
ДОЛИНЫ р. УРАЛА И ПРИЛЕЖАЩИХ ТЕРРИТОРИЙ**

Лесорастительные условия описываемого района включают на своем протяжении три ландшафтные зоны: лесостепь, степь и пустыню. Начинаясь в зоне западно-сибирской летостепи, они последовательно проходят сначала через полосу разнотравно-типчаково-ковыльных степей, южнее, на границе Западно-Казахстанской области, входят в полосу более сухих типчаково-ковыльных степей, в составе которых южнее Уральска все чаще и чаще начинает встречаться морская полынь, обуславливающая переход в третью полосу полынно-типчаково-ковыльных степей (Лавренко, 1947). Еще южнее, в 450—550 км от Уральска вниз по течению Урала, они попадают в зону пустынь, вначале злаково-полынных, а затем полынных, которые простираются вплоть до берегов Каспия.

Смена растительных зон сопровождается изменениями почв и климата. Черноземные и темнокаштановые почвы на севере полосы переходят в бурые почвы, солонцы, солончаки и бугристые пески на юге, а сравнительно мягкие климатические условия лесостепи сменяются наиболее, пожалуй, континентальной обстановкой Прикаспийской низменности, в средней части которой (например на широте Чапаева) почти якутские морозы, достигающие до -42° , сменяются летом жарами среднеазиатских пустынь с температурами, достигающими в тени до 44° . Естественно, что в связи со всем этим усложняются условия лесоразведения, ухудшается общая обстановка роста деревьев и перед создателями лесной полосы возникает целый ряд трудностей.

Если в северной части районов этих трудностей почти нет, почвенный покров везде благоприятен для посадок, а редкие пятна солонцов легко могут быть обойдены, если вблизи их часто встречаются остатки колков, заросли кустарников, а в ряде колхозов (например колхозы Приуральского, Бурлинского, Теректинского районов) уже существуют многолетние полевые лесные полосы, то южнее Уральска картина довольно резко меняется.

Условия средней части районов неизмеримо более сложны. Здесь они входят в зону комплексных полынно-злаковых степей, изученность которых далеко еще не достаточна. Хотя эта часть неоднократно посещалась ботаниками со времен Палласа и Карелина [см. очерк истории исследований Уральской области: Федченко и Ларин (1926)], но систематическое детальное изучение ее не проведено до сих пор. Из опубликованных материалов наиболее полные очерки почв и растительного

покрова мы находим в работах Скалова (1909), Ларина (1929), Никитина и Пояркова (1935). Особенно интересны карта почв Западного Казахстана, составленная экспедицией ВНИАЛМИ под руководством проф. Н. И. Сус, и карта растительности Западного Казахстана, составленная Л. Е. Родиным и С. А. Никитиным. По своему масштабу эти карты дают лишь общее представление о территории всех районов. Упомянутые авторы относят данную территорию к комплексу светлокаштановых почв с темноцветными почвами западин и преобладанием солонцов, на которых развиты злаково-полынные степи, перемежающиеся с камфоросмово-чернополынными участками. Поэтому всякие сведения о более детальных исследованиях этих районов приобретают особый интерес.

Западно-Казахстанским отделом Географического общества СССР и Кафедрой ботаники Уральского педагогического института в течение трех лет (1947—1949) проводилось геоботаническое обследование правобережья Урала от Уральска до Калмыкова. Проводимые работы в сочетании с наблюдениями автора в предыдущие годы (1933—1947) дали материал, в известной степени характеризующий лесорастительные условия средней части описываемого района.

В 7—8 км южнее Уральска лесная растительность покидает последние отроги Общего Сырта, известные вблизи города под названием Меловых гор и вступает в пределы Прикаспийской низменности. Постепенное понижение равнины идет совершенно незаметно для глаза, и ровный однообразный характер ее лишь изредка нарушается отдельными балками, ростошами, как их называет местное население, открывающимися в пойменную долину Урала. Последняя в большинстве случаев четко отграничена от степи высоким обрывом — яром, проходящим чаще над какой-либо из стариц — старых русел Урала, реже непосредственно над самой рекой. Высота яра колеблется в пределах 10—12 м над пойменной равниной, в отдельных случаях достигает 30 и больше метров (у пос. Мергеневского, Калмыкова и др.).

Значительно реже пойменная долина переходит постепенно в степь, глубоко вдаваясь в последнюю и образуя длинный пологий скат. Сама долина поймы возвышается над основным руслом Урала на 6—8 м, обрываясь к урезу воды то многочисленными ярами, то образуя широкие песчаные отмели. Ширина пойменной долины вблизи Уральска около 10—12 км, а южнее становится еще большей. Прорезаясь в различных направлениях старицами, изобилуя разного типа озерами, пойма в значительной своей части покрыта лесами, то вытянутыми лентами по краям ложбин, то образующими более или менее крупные рощи и куртины, причем с продвижением к югу куртинный характер этих лесов резко усиливается.

ПОЙМА р. УРАЛА

Несмотря на то, что маршруты большинства ботаников, посещавших описываемую территорию, либо непосредственно проходили вблизи берега реки (Паллас, Лепехин, Фальк и др.), либо соприкасались с долиной ее (Михеев, Савич, Скалов и др.), работ, относящихся к растительности самой поймы, очень мало. Краткие попутные сведения о ней мы находим у Седельникова и Бородина (1903) и Ларина (1929); флористические находки зарегистрированы Палласом (1773), Савичем (1906), Карели-

ным (1874), а наиболее полные материалы, не считая общего очерка Герца (1915) и относящейся к дельте работы Поярковой и Коровника (1931), основанные на поездке вдоль реки, сообщаются Фурсаевым и Хвалиной (1946) и Павловым (1948).

Особенности поймы Урала

Характерными особенностями Урала, при сравнении его с другими реками юга Европейской части СССР, надо назвать, во-первых, полное отсутствие притоков в средней и нижней части его, а также крайне слабое развитие овражной сети по берегам, и, во-вторых, значительное падение русла реки, по крайней мере до тех пор, пока ниже пос. Калмыкова она не входит в зону отрицательных отметок. С первой особенностью связывается своеобразный режим затопления поймы, со второй — быстрота течения, изменчивость русла, а следовательно, обилие в пойменной долине всякого рода стариц, ериков, грив и т. п. Почти не получая воды с прилегающих степных участков, вся средняя и нижняя части Урала связаны по времени наступления паводка с таянием снега в верховьях, с поступлением воды из верхнего Урала и впадающих в него Сакмары и Ори. Притоки же средней части реки, даже такие, как относительно крупный Чаган, не говоря уже о мелких, зачастую пересыхающих Барбастау и Челкарской Солянке, не только не влияют сколько-нибудь заметно на повышение уровня реки, но наоборот, подпираются, как говорят уральские казаки, водами широко разливающегося Урала.

Высота паводковых вод значительно меняется по отдельным годам. При средней высоте подъема в 6—8 м над меженным уровнем, в середине 30-х годов паводки едва достигали 4—5 м, что, между прочим, дало основание А. Д. Фурсаеву говорить об исчезновении и пересыхании ряда пойменных озер. Наоборот, после 1939 г. высота разлива резко увеличилась и в 1942—1947 и 1949 гг. уровень весеннего половодья, по данным Уральского гидрометрического поста, достигал 10—11 м над летним урезом воды.

Во время таяния снегов в пределах Западно-Казахстанской области река поднимается очень незначительно, и ледоход, проходящий обычно 12—16 апреля, сопровождается весьма слабым разливом. Но спустя две-три недели, в первых числах мая, вода быстро прибывает, и Урал затопляет целиком свою пойму и поймы своих притоков. Время наиболее высокого стояния вод, однако, непродолжительно, и к концу мая река значительно убывает, хотя низкие участки поймы освобождаются от воды лишь в самом конце июня—начале июля, что не может не накладывать определенного отпечатка на жизнь поймы и, в частности, на ее растительный покров, рост и развитие которого протекают в весьма сжатые сроки.

Вторая характерная черта Урала — резкое падение русла реки. Это влечет за собой чрезвычайную изменчивость русла, то образующего почти сходящиеся друг с другом поймы, то прорывающего узкие перемычки между ними, образуя протоки (прораны, по терминологии местного населения). Размывая на протяжении нескольких лет один из берегов, река нередко поворачивает главное течение к другому берегу, а на оставленном месте старое русло — старица — постепенно отделяется наносами от основного рукава, превращаясь в тупой рукав — ерик, или затон.

Для иллюстрации скорости этого процесса достаточно сказать, что, например, у самого Уральска за 1948—1949 гг. основное русло, до этого подмывавшее ряд городских кварталов, отошло от города на расстояние свыше 200 м, оставив мелкий рукав, отделенный от реки большим песчаным островом. Часть наиболее глубоких стариц превращается впоследствии в полностью изолированные озера, соединяющиеся с рекой лишь во время паводка. Все эти поемные понижения отделяются друг от друга различной высоты гривами. Установить какую-либо правильность в их расположении из-за переменчивости направления главного русла совершенно невозможно. Заполненные долгое время водой ложбины в соединении с озерами делают передвижение по пойме в летние месяцы весьма затруднительным.

При пересечении поймы обычно, как минимум, встречается четыре-пять довольно глубоких озер, с глубинами 2—4 м, не считая множества более мелких водоемов и лощин.

В пойме Урала можно выделить притеррасную, центральную и прирусловую части, отличающиеся характером отложений, более крупнозернистых (галечники и крупный песок) вблизи основного русла, более иловатых вдали от него. При этом следует отметить, что крупнозернистость отложений типична главным образом для верхних участков реки, в то время как в низовьях отлагается сильнее измельченный материал.

Почвы поймы

Изменчивый характер русла приводит также к неоднородности почвенного покрова одной и той же части поймы. Так, в центральной пойме наряду с иловатыми почвами можно отметить наличие сильно опесчаненных почв и местами даже голых песчаных участков. В своих работах мы не занимались изучением почв, ограничиваясь лишь небольшими прикопками, и для характеристики почв поймы ниже приводятся данные Ларина и Тихомировой (1927), хорошо иллюстрирующие зависимость механического и химического состава почв от расположения гривки. Результаты наблюдений сведены в табл. 1.

Из нее отчетливо видно, как с удалением от русла падает содержание песка (с 4.16 до 0.16), сопровождаясь ростом иловатой фракции (с 35.29 до 57.91), причем эта закономерность остается в силе и для более глубоких горизонтов. Попутно с удалением от берега вырастает процент гумуса и уменьшается количество карбонатов. Параллельно меняется внешний облик почв. Не вполне сложившиеся прирусловые почвы обладают малой мощностью (гор. А — до 10 см, гор. В — 10 см), буро-серые в средней части поймы, они уже темносерые при большей мощности (гор. А — 31 см, гор. В — 24 см), а глубже иногда бывают погребенные горизонты.

Еще более мощны далекие от берегов черноокрашенные почвы с мощностью гор. А — 38 см, гор. В — 41 см и с всегда присутствующими погребенными горизонтами.

Изменение почв имеет место не только в различных частях поймы, но даже в пределах одной и той же гривки, на гребне и склонах которой формируются различные почвы, ведущие к своеобразной комплексности почвенного покрова, сказывающейся непосредственно на характере растительности.

Таблица 1
Состав почв различных частей поймы

Положение и название почв	Глубина горизонта, в см	Механический состав				В % на сухую массу		
		песок 0.025 мм	пыль		ил	гумус	гигроскопи- ческая вода	углекислота
			0.25—0.05 мм	0.05—0.01 мм				
1. Гривка вблизи берега Луговой буро-серый легкий толкопесча- нистый суглинок . .	0—5	4.16	33.43	27.12	35.29	1.41	2.13	2.00
	160—165	5.86	51.05	16.72	26.37	—	—	—
2. Гривка средней поймы Темносерая глинисто- пылеватая почва . .	0—5	1.37	23.03	19.44	56.16	6.99	3.32	0.54
	10—15	1.72	29.00	36.16	33.2	4.37	3.02	0.97
	50—55	—	—	—	—	1.47	2.81	2.86
3. Гривка вдали от бе- рега	0—5	0.16	5.71	36.22	57.91	12.81	6.05	Не вскипает
Глинистая чернозем- новидная почва . .	50—55	—	—	—	—	2.18	4.25	
	220—225	4.03	52.22	15.86	27.89	—	—	
4. Лощина глинистая .	0—5	0.12	4.07	25.38	70.43	5.69	5.16	
Почва со следами за- болачивания	20—25	—	—	—	—	2.43	4.66	
	50—55	—	—	—	—	1.29	4.63	}
	100—105	—	—	—	—	0.67	4.24	
	160—165	0.01	1.61	35.83	64.40	0.32	3.77	

Растительность поймы

Луга

Основными группами растительного покрова поймы являются луга и леса. Первые занимают большую часть площади (50—70%), причем рост их является несомненно результатом вмешательства человека.

Состав лугов Урала остается до сих пор еще недостаточно изученным. Число встречающихся на них сочетаний чрезвычайно велико, и среди них можно обнаружить группировки, характерные для различных широт. Для очень небольшого участка поемных лугов вблизи Уральска Колмаков (1930) привел свыше 50 ассоциаций, но наши материалы позволяют увеличить это число для поймы Урала почти вдвое.

Типы лугов. Все это разнообразие ассоциаций может быть сведено в четыре больших типа: 1) остепненные ксерофильные луга высокого уровня, 2) мезофильные луга среднего уровня, 3) гидрофильные луга ложбин и низин и 4) галофильные луга южной части поймы. Кроме того, можно выделить в особую группу несложившиеся ассоциации отмелей, молодых островов и пересохших русел.

Остепненные луга. Наиболее типичными группами ассоциаций первого типа являются типчаковые, житняковые (*Agropyrum cristatum*) и еркековые (*Agropyrum sibiricum*) (табл. 2). Все три приурочены к наиболее высоким частям поймы, занимая либо плато высоких гривок, либо верхние части их склонов, а последняя характерна для значительно опесчаненных участков поймы.

Нередко они встречаются также на пологих скатах, в том случае, если пойма не отграничивается от степи обрывом, а постепенно соединяется с ней пологим склоном. Самые высокие места заняты типчаковыми лугами, затопляемыми сравнительно редко или находящимися под водой очень непродолжительное время. Этим объясняется присутствие здесь ряда степных видов, в частности таких эфемероидов, как валерьяна клубненосная, гусиный лук, месячник и степные луки.

Примыкая обычно к коренным берегам, реже расположенные вдоль ериков и стариц типчаковые ассоциации встречаются на всем протяжении поймы до Калмыкова и несколько южнее его. С движением к югу происходит обеднение флористического состава в связи с выпадением некоторых видов. Например, валерьяна не встречалась нами южнее Щапова, конопля и смолевка клейкая выклиниваются у Карши, вероники исчезают около Горьчкинского и т. д., но зато более частыми на юге становятся кермеки, солодка и астра.

Нередко в лугах этой группы имеются небольшие заросли кустарников, представленные чилигой (*Caragana frutex*) и шиповником (*Rosa cinnamomea*), которые южнее заменяются тамариском.

На более песчаных местах в травостое увеличивается роль солодки, появляется софора и более частым делается еркек.

Имея много общего со степями, типчаковые луга так же, как степи, отличаются сравнительно ранним выгоранием травостоя. Уже в июле они начинают желтеть, а в середине августа выгорают почти полностью и на бледножелтом фоне их особенно резко выделяются темнозеленые группы солодки.

Такое же раннее выгорание свойственно другим группам ксерофитных лугов (житняковым и еркековым), желтеющим в то время, когда мезофильные луга все еще яркозеленые.

Из числа обычных ассоциаций этой группы можно назвать 1) житняково-типчаковую, 2) полынно-житняково-типчаковую (усиливающуюся при выпасе), 3) тырсово-житняково-типчаковую, 4) солодково-типчаковую (на супесях), 5) разнотравно-типчаковую (в северной части), а для склонов гривок характерны кострово-типчаковые и лисохвостно-типчаковые группировки.

При средней высоте травостоя около 40 см типчаковые луга обеспечивают урожай сухого сена в 9 ц/га, причем 70% массы приходится на долю злаков.

Житняковые луга, также являющиеся лугами высокого уровня, занимают те же плато и склоны, что и предыдущая группа, но на почвах менее связных, всегда более или менее песчаных.

К числу их доминантов, кроме житняка гребенчатого, относятся лисохвост луговой, костер безостый, реже типчак. Разнотравье представлено почти теми же видами, что на типчаковых лугах, но солодка чаще образует чистые скопления. Значительно обильнее пырей ползучий, становящийся иногда одним из доминирующих видов.

Из новых видов следует назвать понтийскую полынь, тонконог сизый, изредка горчак и астрагалы.

Таблица 2
Ксерофильные типчаковые луга

Название растений	Обилие	Встречаемость, % площадей	Место и характер обитания
Злаки			
<i>Festuca sulcata</i> — типчак	об	100	На супесях
<i>Agropyrum cristatum</i> — житняк гребенчатый	ед-рс	82	
<i>A. sibiricum</i> — еркек, житняк сибирский	ед-рс	19	
<i>A. repens</i> — пырей ползучий	ед	39	
<i>Stipa capillata</i> — тырса, ковыль-волосатик	рс-об	60	
<i>S. Lessingiana</i> — ковылек Лессинга	рс	34	Главным образом на супесях На иловатых почвах
<i>Alopecurus pratensis</i> — лисохвост	ед-рс	27	
<i>Poa bulbosa</i> — месячник	рс-об	84	
<i>Bromus inermis</i> — костер безостый	ед-рс	41	
Осоки			
<i>Carex praecox</i> — осока ранняя	ед	22	
Бобовые			
<i>Lotus tuberosus</i> — чина клубненосная	ед	31	Иногда зарослями
<i>Glycyrrhiza glabra</i> — солодка голая	рс-об	63	
<i>Medicago falcata</i> — люцерна желтая	ед-рс	86	
Разнотравье			
<i>Achillea nobilis</i> — тысячелистник благородный	ед	31	Преимущественно на юге
<i>A. millefolium</i> — тысячелистник обыкновенный	ед-рс	86	
<i>Descurainia Sophia</i> — гулявник Софьи	рс	16	
<i>Sisymbrium junceum</i> — гулявник обыкновенный	рс	31	
<i>Dracocephalum thymiflorum</i> — змееголовник	рс	51	
<i>Rumex acetosa</i> — щавель	ед	42	
<i>Pulicaria prostrata</i> — блошница	ед	34	
<i>Inula britannica</i> — девясил британский	рс	100	
<i>Phlomis tuberosa</i> — зопник клубненосный	ед	22	
<i>Capsella bursa pastoris</i> — пастушья сумка	рс	57	
<i>Gagea pusilla</i> — гусиный лук	рс	16	
<i>Potentilla bifurca</i> — лапчатка вильчатая	рс	36	
<i>P. argentea</i> — лапчатка серебристая	ед	22	
<i>Cannabis sativa</i> — конопля	ед	39	
<i>Salvia silvestris</i> — шалфей	рс	32	
<i>Satice gmelini</i> — кермек Гмелина	ед	22	
<i>S. sareptana</i> — кермек сарептский	ед	37	Только в северной части
<i>Convolvulus arvensis</i> — вьюнок полевой	ед	16	
<i>Allium lineare</i> — лук линейный	ед	43	
<i>A. paniculatum</i> — лук метельчатый	ед	21	
<i>Valeriana tuberosa</i> — валерьяна клубненосная	ед-рс	21	

¹ Для обозначения степени обилия приняты следующие градации: ед — единично, рс — рассеянно, об — обильно.

Таблица 2 (продолжение)

Название растений	Обилие	Встречаемость, % площадей	Место и характер обитания
<i>Taraxacum officinale</i> — одуванчик лекарственный	ед	34	
<i>Plantago major</i> — подорожник большой	ед-рс	66	
<i>Silene viscosa</i> — смолевка клейкая	ед	57	
<i>Asparagus officinalis</i> — спаржа лекарственная	ед-рс	80	
<i>Carduus uncinatus</i> — чертополох крючковатый	ед	33	
<i>Veronica longifolia</i> — вероника длиннолистная	ед	33	
<i>V. spicata</i> — вероника колосистая	ед	21	
<i>Centaurea scabiosa</i> — василек шероховатый	ед	48	
<i>Aster glabrata</i> — грудница голая	ед-рс	34	
<i>Galium verum</i> — подмаренник настоящий	ед-рс	69	
<i>Arenaria longiflora</i> — песчанка длинноцветная	рс	39	
<i>Scorzonera tuberosa</i> — козелец клубненосный	ед	69	
<i>Rumex confertus</i> — щавель конский	ед	34	
<i>Artemisia campestris</i> — полынь полевая	ед-рс	21	
<i>A. austriaca</i> — полынок	ед-рс	43	
<i>Artemisia Dracunculus</i> — полынь эстрагон	ед	33	

Примечание. Покрытие проективное 99%, истинное 34%; средняя высота 40 см; урожай сухой массы 15.6 ц/га; сухой 9 ц/га; видовая насыщенность на 1 м² 7, на 1 га 19.

Обычными ассоциациями житняковых лугов являются 1) типчаково-житняковая, 2) кустово-житняковая, 3) подмаренниково-житняковая, 4) лисохвостно-житняковая и 5) пырейно-житняковая.

Все они чаще встречаются в северной части поймы, к югу изреживаясь и уступая место более псаммофитным группировкам с господством еркека. Последние занимают обширные участки поймы вблизи Чапаева и южнее.

Из злаков здесь встречаются пыреи гребенчатый и ползучий, а из разнотравья типичны астрагал эспарцетовидный, шалфей, подмаренник, короставник, додарция, лапчатка вильчатая, солодка, софора, песчанка длиннолистная и джантак, появляющийся около Каленого. Покрытие в этих группировках наименьшее: проективное 63—70%, истинное — 20—23%.

Благодаря значительной высоте травостоя, в среднем равной 50—60 см, урожай сена не уступает другим типам высоких лугов, давая 9.7 ц сухой массы с гектара.

Из часто встречающихся ассоциаций назовем 1) житняково-еркековую, 2) солодково-еркековую и 3) полынно-еркековую.

Мезофильные луга. Самым богатым флористическим составом отличаются мезофильные луга (табл. 3), заливаемые ежегодно. Они занимают склоны и плато гривок средней высоты и нижние части склонов высоких гривок. Ими же заняты неглубокие ложбины и обширные луговые низины. В зависимости от почвы, высоты места и широты его эти луга представлены особенно разнообразными группировками растений,

Таблица 3
Мезофильные луга

Название растений	Обилне	Встре- чаемость, % пло- щадок	Место и характер обитания
З л а к и			
<i>Bromus inermis</i> — костер безостый . . .	об-рс	100	
<i>Alopecurus pratensis</i> — лисохвост луговой . . .	об-рс	100	
<i>Agropyrum repens</i> — пырей ползучий . . .	рс-об	100	
<i>A. cristatum</i> — житняк гребенчатый . . .	ед-рс	92	
<i>A. sibiricum</i> — еркек сибирский . . .	ед-рс	62	
<i>Poa pratensis</i> — мятлик луговой . . .	ед-рс	78	
<i>P. palustris</i> — мятлик болотный . . .	ед	22	
<i>Beckmannia cruciformis</i> — бекмания . . .	ед-об	97	
<i>Hierochloa odorata</i> — зубровка душистая . . .	ед	37	
<i>Koeleria gracilis</i> — тонконог изящный . . .	ед	22	
О с о к и			
<i>Carex stenophylla</i> — осока узколистная . . .	ед-рс	94	
<i>C. Schreberi</i> — осока шреберова . . .	ед-рс	52	
<i>Heleocharis palustris</i> — камыш болотный . . .	ед	45	
Б о б о в ы е			
<i>Glycyrrhiza glabra</i> — солодка голая . . .	рс-об	100	
<i>G. echinata</i> — солодка ежовая . . .	ед	37	
<i>Vicia crassa</i> — мышиный горошек . . .	ед-рс	89	
<i>Lathyrus tuberosus</i> — чина клубненосная . . .	ед	75	
<i>L. pratensis</i> — чина луговая . . .	ед	51	
<i>Medicago falcata</i> — люцерна желтая . . .	ед-рс	82	
<i>Trifolium pratense</i> — клевер луговой . . .	ед	31	
<i>T. repens</i> — клевер ползучий . . .	ед-рс	52	
<i>Melilotus albus</i> — донник белый . . .	ед	75	
<i>Sophora alopecuroides</i> — софора лисо- хвостная . . .	ед-рс	81	
Р а з н о т р а в ь е			
<i>Scorzonera austriaca</i> — козелец австрий- ский . . .	ед	84	
<i>S. stricta</i> — козелец прямой . . .	ед	43	
<i>Eryngium planum</i> — синеголовник плоский . . .	ед-рс	91	
<i>Linaria vulgaris</i> — лянца обыкновенная . . .	ед	100	
<i>Senecio jacobaea</i> — крестовник . . .	ед	89	
<i>Pedicularis laeta</i> — мытник весенний . . .	ед	51	
<i>Stellaria graminea</i> — звездчатка злаколист- ная . . .	ед	22	
<i>Cyathium Intybus</i> — цикорий . . .	ед	100	
<i>Galium verum</i> — подмаренник настоящий . . .	рс	100	
<i>G. boreale</i> — подмаренник северный . . .	рс	100	
<i>Centaurea scabiosa</i> — василек шероховатый . . .	ед	71	
<i>Polygonum aviculare</i> — гречиха птичья . . .	рс	34	По тропам и выгонам
<i>Silene viscosa</i> — смолевка . . .	ед	47	
<i>Veronica spicata</i> — вероника колосистая . . .	ед	47	
<i>V. longifolia</i> — вероника длиннолистная . . .	ед	52	
<i>Solanum nigrum</i> — паслен черный . . .	ед	12	Вблизи бахчей
<i>Filipendula ulmaria</i> — лабазник . . .	ед	22	
<i>Tanacetum vulgare</i> — пижма обыкновенная . . .	ед	31	

Лесорастительные условия долины р. Урала и прилегающих территорий 61

Таблица 3 (продолжение)

Название растений	Обилie	Встречаемость, % площадей	Место и характер обитания
<i>Malva rotundifolia</i> — просвирник	ед-рс	22	По тропам и выгонам
<i>Artemisia absinthium</i> — полынь горькая	ед	57	
<i>A. procera</i> — полынь чилижная	ед-рс	78	По склонам гривок
<i>Asparagus officinalis</i> — спаржа лекарственная	рс	78	
<i>Frittilaria minor</i> — рябчик малый	ед	18	
<i>Rumex confertus</i> — щавель конский	ед	92	
<i>R. crispus</i> — щавель курчавый	ед	73	
<i>R. acetosa</i> — щавель кислый	ед	51	
<i>Statice gmelini</i> — кермек Гмелина	ед	51	
<i>Potentilla bifurca</i> — лапчатка вильчатая	ед	57	
<i>P. repens</i> — лапчатка ползучая	ед	22	
<i>Cenolophium Fischeri</i> — пусторебрышник	ед	52	
<i>Symphytum officinale</i> — окопник лекарственный	ед	41	
<i>Arenaria longifolia</i> — песчанка длиннолистная	ед	92	
<i>Inula britannica</i> — девясил британский	ед	36	
<i>Acroptilon picris</i> — горчак	ед	28	
<i>Sanguisorba officinalis</i> — кровохлебка	ед	51	
<i>Lythrum virgatum</i> — дербенник лозный	ед	36	
<i>Plantago major</i> — подорожник большой	ед	62	
<i>Agrimonia eupatoria</i> — репейник	ед	22	
<i>Trifolium montanum</i> — клевер горный	ед	36	

Примечание. Покрытие проективное 100%, истинное 60%; средняя высота 60 см; урожай сухой массы 36.8 ц/га, сухой 20.1 ц/га; видовая насыщенность на 1 м² 11, на 1 га 39.

из которых чаще всего встречаются 1) разнотравно-костровые, 2) лисохвостные, 3) костровые, 4) пырейные и 5) бекманниевые луга. Из них наиболее высокими являются лисохвостные, а самыми пониженными — пырейные луга.

Характерной чертой всех групп мезофильных лугов является богато представленное разнотравье, состоящее преимущественно из мезофитных видов. Максимум разнообразия и наибольшего обилия оно достигает в первой группе разнотравно-костровых или, вернее, разнотравно-злаковых лугов, доминантами которых, наравне с ковром безостым (часто преобладающим) служат пырей ползучий, лисохвост и бекмания. Среди красочного цветочного ковра этих лугов почти теряются отдельные злаки, создающие лишь общий фон, и иногда бывает очень трудно решить, какой из них является господствующим видом. Как по внешнему виду, так и по флористическому составу они чрезвычайно сходны с крупноразнотравными лугами, которые Шенников (1938) называет типичными для лесостепи. Сходство подчеркивается в еще большей степени характером распространения этих лугов. Довольно частые в окрестностях Уральска и выше его, они быстро сокращаются к югу и последние фрагменты их, значительно обедненные, встречаются около Барановки. Северное происхождение разнотравно-злаковых лугов поймы Урала подчеркивается также наличием в них целой группы растений-северян.

Таковы, прежде всего, клевер луговой, исчезающий около Кушума, звездчатка злаколистная, заходящая несколько южнее, чина луговая, мытники, лабазник и др. Наоборот, представители степного разнотравья здесь немногочисленны и находятся в явно угнетенном состоянии. Давая обильные урожан превосходного сена, в котором процент бобовых выше, чем на каком-либо другом лугу, разнотравно-злаковые луга быстро обедняются в результате выпаса, превращаясь в один из других видов мезофильных лугов — чаще всего в костровые или пырейные.

Лисохвостные луга очень часты на гривках средней высоты в северной части поймы (около Уральска) и почти не встречаются на широте Чапаева, предпочитая везде иловатые, более или менее связные почвы. Вместе с лисохвостом нередко встречается, становясь иногда фоновым растением, костер безостый, а в понижениях с дольше застаивающейся водой — различные осоки и ситник. В результате формируются костро-лисохвостные и осоково-лисохвостные луга, образующие особый экологический ряд. Значительно уступая разнотравным лугам по разнообразию флоры, лисохвостники все же остаются еще красочными лугами, благодаря частым здесь вероникам, клеверу горному, песчанке, изредка кровохлебке и молочаям.

Реже, чем на других лугах, в лисохвостниках встречается солодко-лакричник, предпочитающий песчанистые или молодые, еще не сложившиеся почвы, как это совершенно верно отмечал Колмаков (1930). Вместе с лисохвостом обычно обильно представлен мятлик луговой, но значительно реже отмечаются житняки и тонконог.

Из кустарников с лисохвостными лугами больше всего связаны жимолость татарская и крушина слабительная, в меньшей степени шиповник. Костровые луга, занимающие места ниже лисохвостников, широко распространены по всей пойме от Уральска до Калмыкова, являясь наиболее типичными лугами поймы среднего уровня. В их составе намечается большое количество переходных ассоциаций, из которых на относительно повышенных местах часты лисохвостно-костровые и житняково-костровые, а для понижения характерны пырейно-костровые и осоково-костровые.

Из злаков во всех группах костровых лугов обычны пырей ползучий, быстро завоевывающий господство на влажных участках, житняки, зубровка и иногда бекмания.

Общий зеленый фон этих лугов оживляется сравнительно редкими пятнами разнотравья, из видов которого повсеместно встречаются молочай, спаржа, дербенник, крестовник, козлобородник, синеголовник, кровохлебка и др.

На выпасаемых участках этих лугов молочай настолько увеличиваются в числе, что превращают ассоциацию в молочайно-костровую: Супесчаные и песчаные места бывают густо покрыты солодкой, также нередко становящейся доминирующим видом, и реже софорой. Последний вид, однако, чаще образует почти чистые заросли на голых песчаных, но высоко лежащих участках; заросли особенно часты в северных районах поймы. В понижениях костровые луга постепенно переходят в пырейные, в которых еще сохраняется костер, перешедший из положения доминанта на третьестепенное или четверхстепенное место.

Пырейные луга, как и костровые, широко распространены по всему характеризуемому отрезку поймы, занимая обширные площади. По флористическому составу это самая обедненная группа мезофильных лугов, хотя в ней все еще нередки представители высокорослого разнотравья,

вроде кровохлебки, чистеца, подмаренника, спаржи и окопника. Чаше, чем на других лугах, здесь встречаются горчак и бодяк, иногда образующие большие заросли. Такие же скопления на пырейных лугах образует и солодка. Высота пырейных лугов, в которых нередко почти скрывается человек, и густота травостоя обеспечивают высокий урожай сена, дающего 28.3 ц сухой массы с гектара, в то время как лисохвостники дают 21.6 ц/га, а костровые луга 17.7 ц/га. К числу обычных ассоциаций пырейного луга следует отнести кострово-пырейную, солодково-пырейную (на супесях), горчачково-пырейную (результат поздней косыбы) и осоково-пырейную. Кроме того, кое-где встречаются сочетания зубровки с пыреем, а на склонах гривок (у береговых даже по их верху) в результате выпаса возрастает численность чилижной полыни, создающей чилижно-полынно-пырейные группировки. Среди пырейных лугов, по краям пересыхающих ериков или просто во влажных понижениях, можно обнаружить небольшие пятна бекманиевых лугов, служащих примером более северных пойменных лугов лесостепи (Шенников, 1938). Кроме бекмании, в них обычны пырей, костер, значительно реже лисохвост, чашемятлики (луговой и болотный), зубровка и полевица. В значительном количестве встречаются осоки. Разнотравье бедно и представлено преимущественно низкорослыми растениями, вроде лютика ползучего, клевера ползучего и подорожника. Самый южный форпост бекманиевых лугов встречен нами около Мергенева. Значительно чаще встречаются они вблизи Уральска не только в пойме Урала, но и в поймах Чагана и Деркула.

Гидрофильные луга. В группе пырейных и бекманиевых лугов осуществляется постепенный переход от мезофильных к гидрофильным лугам (табл. 4), занимающим самые низкие гривки или пересыхающие ложбины. Здесь также не редки пырейные луга, но совершенно другого типа, с полным отсутствием бобовых, обедненным разнотравьем, но зато с многочисленными осоками. Наряду с пырейными выделяются осоковые луга с различной долей участия злаков, вейниковые, преимущественно по низким берегам ериков, белополевичники, очень похожие на такие же луга средней зоны Советского Союза, но значительно обедненные, а на юге довольно широким распространением пользуются луга с нюнькой, как уральские казаки называют морской камыш.

Луга белой полевицы прослежены на отрезке Уральск—Щапово. Не занимая особенно больших площадей, они располагаются по невысоким берегам протоков, озерков, гранича обычно с зарослями кустарников или опушками пойменных рощ. Эта связь может рассматриваться как еще одно свидетельство бореального происхождения наших полевичников. Из злаков в них нередко пырей, костер, мятлики луговой и болотный, реже лисохвост. Главным образом здесь же встречается вообще крайне редкий у нас перловник поникший. Из разнотравья характерны подмаренник, василистник, лютик ползучий и жеруха. Самыми частыми ассоциациями являются осоково-полевичковые и пырейно-полевичковые. Часто, начиная свое развитие в воде, с усыханием полевица начинает полегать, образуя форму *prorepens*, но вместе с такой ползучей полевицей всегда имеются прямостоячие растения.

С северными типами растительного покрова связаны и вейниковые луга, протягивающиеся узкими полосами вдоль ериков и стариц. Обычно они бывают связаны с молодыми ивняковыми зарослями на песчаных местах. В этом случае рядом с ивняками лежит густой ковер из вейника, к которому присоединяются костер и зубровка. Вместе

Таблица 4
Гидрофильные луга

Название растений	Обилие	Встречаемость, % площадей	Место и характер обитания
Злаки			
<i>Agropyrum repens</i> — пырей ползучий . . .	об-рс	100	
<i>Alopecurus pratensis</i> — лисохвост луговой .	ед-рс	82	
<i>Agrostis alba</i> — полевица белая	рс-об	75	
<i>Beckmannia cruciformis</i> — бекманния . . .	ед-рс	64	
<i>Calamagrostis epigeios</i> — веерник наземный	ед-рс	69	
<i>Hierochloa odorata</i> — зубровка душистая .	ед	57	
<i>Melica altissima</i> — перловник	ед	17	
<i>Poa pratensis</i> — мятлик луговой	рс	82	
<i>P. palustris</i> — мятлик болотный	ед	23	
Осоки			
<i>Juncus Gerardii</i> — ситник Жерарда . . .	ед	72	
<i>J. compressus</i> — ситник сжатый	ед	73	
<i>Heleocharis palustris</i> — водолуб, ситняг . .	ед-рс	63	
<i>Carex Schreberi</i> — осока шреберова . . .	рс	100	
<i>C. nutans</i> — осока поникшая	ед-рс	66	
<i>C. gracilis</i> — осока изящная	рс-об	48	
<i>C. stenophylla</i> — осока узколистная . . .	рс-об	100	
<i>C. vulpina</i> — осока лисья	ед-рс	29	
Бобовые			
<i>Trifolium repens</i> — клевер ползучий . . .	ед-рс	51	
<i>T. fragiferum</i> — клевер земляничный . . .	ед	23	
Разнотравье			
<i>Galium boreale</i> — подмаренник северный .	рс	32	
<i>G. verum</i> — подмаренник настоящий . . .	ед	69	
<i>Artemisia procera</i> — полынь чилижная . .	рс	51	
<i>A. pontica</i> — полынь понтийская	рс	29	
<i>Fritillaria minor</i> — рябчик малый	ед	17	
<i>Thalictrum minus</i> — василистник малый . .	ед	29	
<i>Ranunculus repens</i> — лютик ползучий . . .	ед	64	
<i>R. polyanthemus</i> — лютик многоцветный . .	ед	33	
<i>Sonchus arvensis</i> — осот полевой	ед-рс	57	В понижениях
<i>Cynoglossum officinale</i> — чернокорень . . .	ед	48	
<i>Polygonum amphibium</i> — гречиха земноводная	ед	48	
<i>Euphorbia virgata</i> — молочай лозный . . .	ед	66	
<i>Rumex confertus</i> — шавель конский	ед	54	
<i>Equisetum ramosissimum</i> — хвощ ветвистый	ед	17	
<i>Potentilla anserina</i> — лапчатка гусиная . .	ед	51	
<i>Cirsium arvense</i> — бодяк полевой	ед-об	28	В понижениях
<i>Taraxacum officinale</i> — одуванчик	ед	33	
<i>Sisymbrium Loeselii</i> — гулявник лозелиев .	ед	45	
<i>Nasturtium brachycarpum</i> — жеруха короткоплодная	ед-рс	37	

Таблица 4 (продолжение)

Название растений	Обилие	Встречаемость, % площадей	Место и характер обитания
<i>Stachus palustris</i> — чистец болотный . . .	ед-рс	37	В сырых местах
<i>Tragopogon wolgensis</i> — козлородник волжский	ед	48	
<i>Achillea ptarmica</i> — тысячелистник чихотный	ед-рс	33	
<i>Althaea officinalis</i> — алтей лекарственный .	ед	41	
<i>Mentha arvensis</i> — мята полевая	ед-рс	28	
<i>M. pulegium</i> — мята блошиная	ед	17	
<i>Sium latifolium</i> — поручейник	ед	28	

Примечание. Покрывание проективное 100%, истинное 62%; средняя высота 55 см, урожай сырой массы 58.3 ц/га; сухой 20 ц/га; видовой насыщенности на 1 м² 5, на 1 га 22.

с вейником здесь же растет осока лисья, а из разнотравья — лютик ползучий, мята блошиная и чистец.

Иногда вейниковые заросли обрамляют скопления тростника, камыша и рогозов, но вместо костра в них видную роль играет пырей ползучий, образуя пырейно-вейниковые ассоциации. Однако вейниковые луга совершенно не встречаются в южной части поймы южнее пос. Сахарного.

Господствующими видами гидрофильных лугов, распространенными на всем протяжении поймы, являются осоковые и пырейно-осоковые луга. Преобладают в них осоки, из которых на первом месте надо поставить осоку изящную, осоку лисью, осоку поникшую, с которыми обильно растут ситняг и ситники. Из злаков, кроме ползучего пырея, часты костер, зубровка, кое-где лисохвост.

К югу от пос. Сахарного постоянным компонентом этих лугов становится нюлька, клубеньки которой съедобны. Довольно обычны в осоковых и пырейно-осоковых ассоциациях тысячелистник чихотный, жеруха короткоплодная и земноводная, хвощ ветвистый и лютики, а на дне болотистых ложин пышно разрастаются осот и будяк, поднимающиеся почти в рост человека.

Своеобразны пырейно-тростниковые луга, вплотную примыкающие к сплошь заросшим гидрофитами озерам и понижениям. С удалением от воды или с пересыханием водоема высота тростника резко уменьшается, а часть его стеблей при быстром спаде воды ложится, дает обильные придаточные корни и превращается в своеобразную экологическую форму стелющегося тростника, описанную Брудиным (19486). Среди невысокого и редкого тростника пышно разрастается, перегоняя в росте тростник, пырей ползучий, медленно наступающий на пересыхающие заросли гидрофитов. Наблюдаемая картина чрезвычайно близка к описанной Крашенинниковым (1928) для Дона; автор рассматривает смену тростниковых ассоциаций пырейными как один из этапов эволюции поймы.

Сходное явление наблюдается в южных участках поймы, где пырей наступает на заросли рогоза Лаксмана, приводя к образованию пырейно-рогозовых лугов. Значительно реже таким же путем осуществляется превращение в луга водоемов, занятых озерным камышом.

Последний хуже всего переносит высыхание, отмирая в этих случаях почти сплошь, в то время как рогоз и тростник (особенно последний) долгое время сохраняются в наземных условиях.

От широты пос. Каленого и южнее на смену отмирающим гидрофитам приходит камыш морской, в результате чего создаются нюньковые луга. Последние всегда более или менее солончаковаты, чем объясняется присутствие на них таких видов, как ячмень (*Hordeum secalinum*), лисохвост (*Alopecurus ventricosus*) и, реже, овсяница (*Festuca arundinacea*). Однако с повышением поймы, в связи с отлагающимися наносами и сопутствующим этому понижением грунтовых вод, нюньковые луга также в конце концов уступают место пырейным, являющимся, очевидно, наиболее устойчивым типом лугов низкой поймы. Любопытно, что такой же процесс смены нюньковых лугов отмечают Никитин и Поярков (1935) для пойменных долин Уила и Эмбы, причем авторы подчеркивают, что дренаж на лугах из морского камыша ведет уже на второй год к появлению обильных густых пятен пырея.

Во всех случаях наступления пырея на пересыхающие водоемы вместе с ним довольно быстро появляется ряд видов разнотравья, из которых следует упомянуть полынь понтийскую, подмаренник, песчанку, дербенник и лапчатки.

Южнее Чапаева в пойме все чаще начинают встречаться небольшие солончаковатые участки, занятые различными вариантами галофильных лугов. К ним относятся пятна ажрековых, акмамыковых, галофитно-тростниковых и острцовых ассоциаций.

Ажрековые или гусятниковые (*Crypsis alopecuroides*) луга характерны для песчаных участков с близко стоящими солонцеватыми грунтовыми водами. Вместе с осокой узколистной здесь почти всегда присутствует лисохвост солончаковый, а разнотравье представлено галофитами — петросимонией, сведой, изредка солеросом. Здесь же явно наступающие псаммофиты — тонконог, волоснец (*Elymus junceus*), а за ними опять вездесущий пырей. Акмамыковые (*Atropis distans*) луга занимают незначительные солончатые понижения, в которых среди сплошного ковра акмамыка разбросаны редкие кусты кермека Гмелина. Довольно обычны здесь ситник Жерарда и нюнька. Кстати, для последней вообще типичны слабо солонцеватые почвы, и, в связи с изменением уровня грунтовых вод при разливе, нюнька повсеместно встречается по краю заливаемого пространства поймы во время паводка, довольно четко обозначая верхнюю границу затопления.

Галофитно-тростниковые луга обычны в нижнем течении Урала ниже Антонова. В них тонкие и невысокие стебли тростника, явно угнетаемые засолением, перемешаны с различными галофитами вроде солероса, сведы, солянок (*Salsola* sp. sp.) и др. Нередко здесь же встречаются отдельные или расположенные лентами кусты тамариска.

Острцовые луга встречены нами также в нижнем участке поймы, где они приурочены к редко заливаемым, высоким солонцеватым гривкам. Они мало отличаются от типично степных острцовых ассоциаций и так же, как последние, должны рассматриваться как результат завоевания солонцовых пятен злаками. В них еще остаются редкие экземпляры акмамыка, сохраняется кермек, в большом количестве встречается морская полынь, но одновременно имеется типчак, тонконог и мезофитные виды разнотравья.

Важно отметить, что одним из простейших приемов быстрого разрушения солонцовых ассоциаций является их перепашка, после которой

вспаханные участки почти сплошь покрываются полынями, вслед за которыми поселяются острец и другие злаки.

Зональность поймы. Сделанный нами обзор важнейших ассоциаций пойменных лугов Урала далеко не исчерпывает всего имеющегося их разнообразия, но даже на основе сказанного можно разделить характеризуемый отрезок поймы на три участка, отличающиеся друг от друга как флористически, так и геоботанически. Таковы: 1) верхний, охватывающий пойму от Уральска до Барановки, 2) средний — от Барановки до пос. Сахарного и 3) нижний — от пос. Сахарного до Калмыкова.

Распределение луговых типов на этих участках представлено в табл. 5.

Таблица 5
Зональность пойменных лугов

Уровни лугов	Верхний участок	Средний участок	Нижний участок
Высокие	Типчаковые, житняковые.	Типчаковые, житняковые.	Типчаковые, еркековые.
Средние	Костровые, пырейные, лисохвостные, бекманниевые, разнотравно-злаковые.	Костровые, пырейные, житняково - костровые, бекманниевые.	Костровые, пырейные, пырейно-костровые.
Низкие	Полевничевые, вейниковые, осоковые, пырейно-тростниковые.	Пырейные, вейниковые, осоковые, пырейно-тростниковые.	Пырейные, поповые, галофитно - тростниковые, пырейно-рогозовые.

В свою очередь, в каждой из выделяемых групп намечаются соответствующие экологические ряды, которые в силу разнообразия почвенных условий, различного режима влажности и неодинакового рельефа нередко повторяются в отдельных группах, тем самым связывая последние между собой.

Смены растительности. Переходя к характеристике смен растительного покрова лугов поймы, надо оговориться, что имеющийся у нас материал далеко не достаточен для исчерпывающего описания происходящих сукцессий и все, сообщаемое ниже, можно рассматривать лишь как первоначальный набросок, дающий самое общее представление о направленности протекающих в пойме процессов.

Эдафогенные смены. На первое место следует поставить эдафогенные смены, вызываемые изменением почвенного покрова. В процессе эволюции поймы, с ростом отлагающихся наносов и изменением в связи с этим уровня отдельных ложбин и гривок, неизбежно происходит смена луговых ассоциаций, направленная в сторону большого остепнения их. Расположенные ниже всего пырейные группировки с повышением их местообитаний превращаются в костровые, а последние, в свою очередь, связываясь с лисохвостными, кострово-типчakovыми и кострово-житняковыми сочетаниями, переходят в наиболее устойчивые, лежащие выше других типчаковые и житняковые луга.

Если бы этот процесс протекал без всяких нарушений, перед нами была бы во всей ее полноте схема В. Р. Вильямса (1935), принимавшего, что в степной полосе луга сменяются растительностью сухой степи.

Но своеобразный режим Урала, изменения направления его русла, резко колеблющиеся паводки и неодинаковый характер аллювиальных отложений в различные годы на одних и тех же участках поймы приводят к целому ряду отклонений от этой схемы, почему она не может быть применима во всей ее полноте к нашим пойменным лугам.

Нередко на вполне как будто бы сформировавшихся типчаковых участках начинает откладываться песок, и в результате этого типчак уступает место более песколюбивым лисохвосту или коостру безостому. Такая картина может наблюдаться не только во время половодья, но и позже, когда роль переносчика песка выполняет ветер, выдувающий песок из береговых обрывов и отлагающий его на поверхности. В наших наблюдениях отмечен случай, когда в результате сильных северо-западных ветров была засыпана в 2 дня выдутым с берега песком полоса луга шириной около 50 м при длине ее свыше 1 км. При этом слой отложившегося песка имел в толщину до 12 см у кромки берега, постепенно сходя на нет с удалением от нее.

В связи с лучшими водными и воздушными свойствами песчаных почв в таких случаях происходит возрастание мезофитности луга, и указываемое нами чередование ассоциаций начинает протекать в обратном порядке. Еще большие нарушения вызываются тем, что буквально на каждой из отмечаемых ступеней в составе лугов могут появляться, иногда в весьма значительном количестве, кустарники, сопровождаемые самосевом деревьев, и в этом случае луг на той или иной стадии развития непосредственно превращается в лес. Последнее дает повод предположить, что к пойменным лугам Урала более применима точка зрения, говорящая о постепенной смене луговых формаций пойменными лесами, и чем севернее в них мы находимся, тем больше встречаем фактов, подтверждающих этот процесс.

Значительно реже можно обнаружить явления заиления, отмечаемые в немногих ложбинах, выход воды из которых почему-нибудь приостанавливается. Развивавшиеся здесь ранее (до образования перемычки) коостровые и пырейно-коостровые луга сменяются осоковыми, а на юге ильмовыми группировками.

К числу эдафогенных смен надо также отнести уже упоминавшиеся выше случаи появления пырейных ассоциаций на месте тростниковых зарослей, процессы расселения пятен галофитных лугов и смены растительного покрова, протекающие при зарастании молодых отмелей. Уместно лишь повторить, что разумное вмешательство человека может ускорить темпы происходящих смен, направив их в желательную для нас сторону.

Крайне невелика, повидимому, роль изменений, вызываемых колебаниями в уровне паводковых вод и в сроках затопления. Если следующие друг за другом годы незначительных паводков (например 1934—1936) приводят к некоторой ксерофитизации поймы, к выпадению из ее травостоя или сокращению численности некоторых отдельных наиболее мезофильных видов (вроде лугового клевера, горечавых, мытников), то достаточно бывает одного высокого и продолжительного паводка, чтобы восстановились ранее существовавшие соотношения. На протяжении наших работ (1933—1949) нам не удалось отметить сколько-нибудь значительного и продолжительного влияния подобных колебаний на состав лугов.

Роль выпаса. Полной противоположностью подобным кратковременным сукцессиям являются антропогенные смены, связанные с дея-

тельностью человека. Важнейшими причинами их служат выпас, сенокос и распашки. Долина Урала почти вся довольно интенсивно используется под выпас. К моменту окончания разлива прилегающие к реке степи выгорают почти целиком, в то время как пойма к этому сроку как раз покрывается густым зеленым ковром. Обилие кормов, удобные водопой на самом Урале, в старицах и озерах поймы привлекают пасущиеся стада. Результаты влияния их прослеживаются на всем протяжении долины и особенно заметны с приближением к поселкам и животноводческим фермам. Скот держится в пойме обычно до конца лета. И только после дождей (в конце августа—сентября), обеспечивающих осеннее зеленение степи, начинает опять выпасаться в последней.

Вызываемые стравливанием и скотосбоем смены покрова в общем протекают по пути, установленному для степей Высоцким и указываемому для лугов Шенниковым: вначале исчезают мезофитные злаки — происходит остепнение луга, затем обедняется и наконец полностью исчезает разнотравье, появляются полыни, а с угнетением последних луг переходит в стадию полного сбоя. На скорость депрессии оказывают влияние продолжительность выпасания и количество пасущегося скота, почему наиболее ярко она выявляется вблизи поселков, но вообще надо подчеркнуть, что в условиях континентального режима области последствия выпаса проявляются с особой быстротой. В качестве примера можно указать, что расположенный вблизи Уральска Зачаганский луг еще в 1937 г. был представлен разнотравно-костровыми сообществами и служил местом экскурсий школьников города; уже в 1939 г., в результате двухлетнего выпаса городского табуна, превратился в почти голый выгон. Такие же быстрые превращения отмечались около пос. Серебрякова, Чапаева и других пунктов.

В удаленных от поселков участках поймы смены покрова, конечно, замедляются и ослабляются. Наиболее ощутимым их результатом является переход чаще всего выпасаемых разнотравно-злаковых лугов в обедненные костровые и пырейные луга со значительной примесью осок. Очень часто при этом увеличивается численность непоедаемых растений, вроде молочая, в силу чего создаются молочайно-костровые и молочайно-пырейные луга. Как общее правило, при выпасе растет значение полыней, особенно полынника, остающегося долгое время даже на почти полностью выбитых участках. На песчаных буграх, в ложбинках и понижениях всякого рода обильно разрастается полынь (*Artemisia procera*), обширные заросли которой всегда говорят о приближении к населенному пункту. Здесь же обычно увеличивается обилие щирцы. На лугах низкого уровня с выпасом связано увеличение дербенника, иногда кипрея, лютиков, на средних и высоких лугах вырастает роль синеголовника, девясила, зопника, паслена сладкогорького, а на супесях появляются обширные заросли солодки и софоры. На разбитых скотом песках обычен подбел, к которому также часто присоединяется софора.

Особо стойкими по отношению к вытаптыванию (располагая их в порядке возрастания выносливостей) оказываются просвирник (*Malva rotundifolia*), клевер ползучий, лапчатка гусиная (главным образом в пониженных местах) и спорыш (*Polygonum aviculare*), хорошо сохраняющиеся на выгонах крайних степеней стравливания.

В тростниковых ассоциациях, более обычных в южной части, к действию выпаса присоединяется влияние почти ежегодного выжигания, проводимого жителями чаще всего ранней весной, едва сойдет снег. Страдая от скота намного сильнее, чем почти непоедаемые рогоз и

камыш озерный, тростник угнетается не только из-за поедания наземных частей, но и из-за уничтожения корневищ, охотно съедаемых животными. В итоге, через несколько лет систематического выпаса на месте зарослей тростника остаются голые, изрытые кочками солонцеватые пятна, покрытые редкими солянками. Интересно отметить, что такие же последствия выпаса в тростниковых ассоциациях указаны Чугуновой-Сахаровой (1933) для района Нижней Волги.

Параллельно с ухудшением состава лугов в результате выпаса, на участках, подвергавшихся меньшему выпасу, либо оказавшихся под охраной, совершаются изменения противоположного направления, приводящие к возрастанию численности разнотравья, восстановлению рыхлокустовых злаков и увеличению мезофитности луга. Темпы их, однако, значительно медленнее и для полного восстановления прежнего растительного покрова требуется, в зависимости от степени депрессии, от пяти до десяти лет.

Влияние покоса и распашки. Большинство лугов высокого и среднего уровней ежегодно скашивается. К сожалению, покос проводится с значительным запозданием, что сказывается на снижении качества получаемого сена и приводит к засорению луга рядом сорняков, «уходящих» от сенокосения, обсеменяющих до него. Таковы горячак, будяк и осот, образующие нередко обширные скопления в результате вынужденного заброса луговых участков, на которых они размножились. Такова и чилижная полынь, быстро деревенеющая, затрудняя сенокосение, и также ведущая к забросу луга. Наоборот, при ранних сроках покоса та же чилижная полынь не успевает образовать деревянистые стебли, и роль ее в травостое остается незначительной. То же самое надо сказать о полынке, резко угнетаемой при ранних сроках сенокоса. Правда, при ранних сроках покоса больше страдают кустарники, вроде чилиги (*Caragana frutex*), шиповника и др., но для целей облесения и сохранения появляющегося самосева и подроста кустарников и деревьев лучше было бы вообще отказаться от покосов.

Последствия запоздалого сенокосения сказываются тем в большей степени, чем ниже луг. В типчаковых и житняковых лугах, относительно рано заканчивающих вегетацию, изменения происходят гораздо медленнее, чем в костровых и пырейных, выгорающих на много позже. Еще резче эти изменения осуществляются на редко косимых лугах низкого уровня, в которых особенно часты высокорослые сорняки.

Увеличению числа сорных растений в известной степени способствуют заброшенные бахчевые участки, встречающиеся в различных участках поймы, но обычно неподалеку (не дальше 10—15 км) от селения. Распахиваемые подряд два-три года, такие участки позже забрасываются, покрываясь самыми различными сорняками. В первый год таких залежей на них обильно разрастается паслен черный, к которому присоединяются латуки и осоты. Нередко заброшенная пашня сплошь покрывается, особенно на супесях, выюнком. На втором и третьем году пышнее разрастаются осоты, щирица, появляются лапчатка вильчатая, дербенник, мышиный горошек, вероника, молочай и др.

Если такой участок расположен в лесу или находится на небольшом (1—2 км) расстоянии от него, на распашке, как правило, появляется самосев деревьев. Чаще всего это тополя — серебристый и черный, реже вяз, вблизи лесопитомников нередко появляются ясень зеленый и клен ясенелистный. В таких случаях распашка несомненно облегчает распространение деревьев и остается только позаботиться о прополке сорняков

для полного превращения заброшенной бахчи в лес. Рост молодняка идет на ней так быстро, что уже в однолетнем возрасте тополя достигают 120 см, а клен ясенелистный — 165 см высоты (приведены максимальные величины прироста). Через два года молодая рощица разрастается настолько, что успешно справляется с сорняками и в дальнейшем сможет понадобиться лишь ее прореживание. Но чем дальше от леса лежат залежные участки, тем меньше на них самосев деревьев, и в молодом возрасте, под сорняками, такая залежь только облегчает засорение окрестных лугов.

Состав сорняков незначительно изменяется с продвижением с севера на юг, но зависит от высоты распахиваемой площадки. С повышением ее быстро увеличивается на распахках роль полынка, который на гривках среднего и высокого уровня нередко образует почти сплошной ковер, вытесняя все прочие виды. Любопытно, что такую же роль на залежах в степи выполняет морская полынь, но такие полынные степные залежи формируются намного южнее, чем пойменные полынковые варианты.

Растительность водоемов

Говоря о лугах поймы, необходимо хоть кратко сказать о растительности пойменных водоемов, частота которых уже подчеркивалась выше. Водоемы поймы Урала обследованы пока далеко не достаточно и лишь грубо могут быть разделены на несколько групп, преимущественно по гидрологическому режиму. Важнейшими группами являются: 1) мелкие водоемы, к концу лета полностью пересыхающие; 2) водоемы средних глубин, но хранящие воду на протяжении круглого года; 3) глубокие, иногда с родниками, старицы и остающиеся соединенными с Уралом протоки и заводи.

Такое разделение оправдывается различиями в растительном покрове всех трех групп. Водоемы первой из них обычно отличаются значительной шириной, достигающей до 100 м и более при глубине (в июне) всего 40—50 см. К середине августа они пересыхают совершенно, оставляя вязкую грязь, несколько позже превращаемую копытами пасущегося скота в труднопроходимые кочки. Растительный покров сложен почти исключительно гидромезофитами и мезогидрофитами (Шенников, 1938), растущими чистыми зарослями, либо образующими смешанный ковер, состоящий из различных осок, чаще всего *Carex gracilis* и *C. vulpina*, сусака, вейника, дербенника, ситников, камыша озерного, молочаев лесного и болотного, лютиков, жерух, частухи и ситняга. На северном участке поймы изредка можно обнаружить кипрей волосистый и лесной камыш.

Обычно центральная часть водоема бывает занята отдельными кучками камыша, к которому по краям присоединяются сперва сусак, а затем одиночные частухи, изредка ежеголовки, за которыми следует поясок вейников, лютиков и прочих, а еще дальше среди сплошных зарослей дербенника желтеют молочаи, жерухи, соприкасающиеся с занимающей более высокие склоны чилижной полынью.

Водоемы второго типа представляют собой давно уже изолированные от основного русла старицы или ерики с глубинами до 2—3 м.

Они лежат или в притеррасной части, или разбросаны в беспорядке по всей пойме, но всегда на значительном расстоянии от реки. Флористически это самая интересная группа пойменных озер. Над обрамляющими

их гривками с довольно крутыми склонами пышно разрастаются ивняки, среди которых чаще всего преобладает белотал (*Salix viminalis*), а в воде, глубина которой сразу же у берегов не менее полуметра, широкой каймой тянутся заросли высокорослых гидрофитов, то тростника, то чередующегося с ними рогоза (чаще рогоза узколистного, реже широколистного). Менее часто здесь, но на большей глубине, островками располагается камыш озерный. Несколько дальше от берега многочисленные рдесты с выглядывающими среди них листиками (*Ranunculus aquatilis*, *R. circinnatus*), заросли кувшинок или кубышек и нередко почти сплошной покров рясок (*Lamna minor*, *L. trisulca*). Именно в таких озерах чаще всего попадают некоторые редкие для области растения, вроде чилима (*Trapa natans*), sporadически встречающегося по всей пойме Урала от Чкаловской области до низовьев (Брудин, 1948а и б; Иванов, 1948а), водяной сосенки (*Hippuris vulgaris*) и пузырчатки (*Utricularia vulgaris*), известных еще из окрестностей Серебрякова, но не прослеженных южнее.

Водоемы третьей группы еще не успели полностью оторваться от реки, соединяясь с ней различной глубины протоками, и настолько глубоки, что большая средняя часть их остается совершенно свободной от растений. Несмотря на наличие ряда мелких мест, средние глубины этих водоемов не меньше 2—4 м, доходя в отдельных омутах до 6 м. Иногда такие старицы отделены от Урала совсем узкими перемычками, обнажающимися вскоре после спада воды, но в этом случае, как правило, в них имеются выходы родников.

Вдоль круто опускающихся берегов, заросших ивняками с чистецом, дербенником, молочаем и другими прибрежными растениями, обвитыми ежевикой и выюном, нередко повиликой, идет полоса тростника, рогоза, реже камыша шириной в 2—3 м, а за ней открывается зеркало чистой воды. Можно предположить, что эта группа водоемов самая молодая и в процессе формирования поймы постепенно переходит в предыдущую.

Растительность песков

В прирусловой части поймы, а иногда и дальше от реки, на месте недавно исчезнувших протоков нередко значительные площади бывают заняты песками, голыми или находящимися в различных стадиях зарастания. Обычно пионером зарастания является подбел, сплошь покрывающий повышенные участки песков. Вместе с подбелом на остающихся свободными от последнего участках растут кумарчик (*Agriophyllum arenarium*), череда, сыть, сушеница, курай (*Salsola Kali*), верблюдка (*Corispermum intermedium*) и мыльнянка (*Saponaria officinalis*). Часто обнажившиеся пески густо зарастают ивняками, среди которых, между прочим, встречается типичная для южных песчаных массивов ива каспийская — шилик.

Самосев ив развивается очень хорошо, достигая высоты больше метра, но чаще, как это неоднократно отмечалось в литературе для других районов, выпас скота на только что заросших песках приводит к угнетению ивняка, взамен которого развиваются травы. Лишь в тех случаях, когда зарастающие массивы расположены далеко от селений или доступ скота на них прегражден, ивы беспрепятственно разрастаются и превращают пески в заросли кустарников. Очень скоро среди них самосевом поселяются тополя (чаще черный). Тогда здесь

формируется тополевый или ветловый лес. В нижнем участке поймы, начиная от Чапаева, вместе с ивняками на песках успешно закрепляется тамариск, в дальнейшем приводящий к формированию ивняково-тамарисковых лесов.

Подобные ивняково-тамарисковые заросли надо рассматривать как начальные члены сукцессионного ряда, приводящего в конце концов к облесению поймы.

При отсутствии выпаса однолетки ивняков и тополей достигают даже в сухие годы к концу августа высоты в 30—35 см, а в двухлетнем возрасте 1 м и более, покрывая нередко сплошь прибрежные отмели, невольно возбуждая вопрос о возможности самого широкого использования их самосева для озеленительных целей.

Л е с а

Истребление лесов. Облесение поймы в прошлом было значительно, что подтверждается путевыми записями почти всех естествоиспытателей, посещавших область, и рассказами старожилов. С середины прошлого столетия начинается хищническая вырубка пойменных лесов, вызвавшая появление в местных газетах (Уральские войсковые ведомости, 1870, 1877, 1880 гг.) ряда статей, обращавших внимание на необходимость охраны лесов. Несмотря на то, что требуемые мероприятия были частично осуществлены (например известно постановление войскового правления об охране леса с вязом и дубом против Калмыкова, теперь не существующего), рубка леса продолжалась и позже все нарастающими темпами.

Если в северной части поймы, по линии Чкалов—Уральск, не столь варварски уничтожали недалеко расположенные сырцовые лески, то на так называемой Низовской линии Уральск—Гурьев, не имеющей удобных транспортных связей с севером, почти все постройки создавались за счет местных пойменных лесов, обеспечивающих и все прочие потребности хозяйства в лесу.

Вблизи населенных пунктов вырубки, естественно, шли ускоренным темпом, и нетронутые участки леса отдавались все больше. О скорости уничтожения лесов говорят многие совершенно безлесные теперь луга, еще на памяти стариков покрытые лесом. Например, в 80-х годах прошлого столетия расположенная по Чагану вблизи Уральска Афанасьева-лука была сплошь занята тополево-вязовым лесом, но уже к 1910 г. от этого леса ничего не осталось, были удалены даже пни, и в наше время о былом облесении современного луга можно судить лишь по наличию в погребенных почвенных горизонтах остатков деревьев.

Интенсивная рубка привела местами к полному уничтожению даже водоохранной полосы, что не замедлило сказаться на увеличении мелей и перекатов на Урале.

Особенно тяжелый ущерб пойменным лесам был нанесен в годы гражданской войны, когда были полностью уничтожены многие большие лесные урочища, вроде лежащих около Уральска Переволочной и Ханской рош.

В первую очередь вырубались наиболее ценные породы деревьев: на севере липа и береза, затем дуб, а в средней и нижней частях поймы главным образом вяз. В результате, если в начале прошлого столетия береза росла против Уральска, а дуб и вяз доходили до Калмыкова, то

теперь самое южное местонахождение березы в пойме лежит у Трекина, в 20—30 км севернее Уральска; вяз достигает только Мергенева, а дубовые рощи имеются только выше Уральска, хотя одиночные экземпляры дуба могут быть прослежены до пос. Горячкинского; о былом облесении поймы свидетельствуют лишь встречающиеся на лугах пни и остатки корней деревьев, находимые при копке почвенных ям.

Восстановление лесов. Современные леса поймы чаще всего являются порослевыми образованиями, и лишь очень небольшая их часть (тополевые и ветловые леса) сформировалась в результате самосева.

Возраст большинства лесов колеблется в пределах от 20 до 30 лет, но местами, особенно в северной части поймы, встречаются более старые экземпляры, достигающие нередко весьма преклонного возраста. Так, например, нам встречались тополя в возрасте 100—120 лет, достигавшие более 1 м в диаметре при высоте около 20 м, одиночные вязы имели возраст в 130—150 лет, а на одном из сохранившихся пней, имевшем 79 см в диаметре, удалось насчитать свыше 200 годовых колец.

Целый ряд фактов говорит о том, что с проведением некоторых элементарных мероприятий площадь лесов может быть довольно быстро расширена, что имеет весьма существенное значение, так как широко облесенную пойму надо считать обязательным дополнением к нагорным лесным полосам. Таковы, прежде всего, случаи широкого самосева многих пород не только на стмелях, где заросли ивняков тянутся нередко полосами в несколько километров длиной, но и на свежих распахках, на бахчевых участках, которые обычно вблизи населенных пунктов. Помимо тополей и ив можно встретить молодые экземпляры вяза, изредка клена, еще реже дуба. Любопытно, что хорошо распространяются по пойме самосевом такие «чужеземцы», как ясенелистный клен и зеленый ясень, достигавшие на бахчевых участках на второй год жизни 1.5—2 м высоты. Занесенные птицами здесь иногда хорошо развиваются и плодовые кустарники, вроде малины (найдена в Афанасьевской луке) и крыжовника (например вблизи Анисимовых озер). Молодые ивы и тополя, оторванные весенним половодьем от крутых берегов, на которых они росли, переносятся иной раз водой на далекие расстояния, заносятся даже в центральную пойму и при условии медленного спада воды укореняются на новом месте. Особенно легко в таких случаях приживаются ивняки. Нам нередко встречались превращенные в своего рода корневища длинные ветви ив, давшие целую ленту вертикальных побегов.

Пожалуй, одним из самых ярких примеров скорости восстановления лесов является уже названная выше Ханская роща вблизи Уральска. Целиком вырубленная в 20-х годах, но позже взятая под охрану, она сейчас образует превосходный лесок, возраст деревьев которого колеблется от 25 до 30 лет, при средней высоте 12.6 м.

Наши наблюдения над приростом древесины, проводимые, правда, случайно, разрозненно, без системы, дают для тополевого древостоя этого возраста средний ежегодный прирост 0.023 м³, при максимальном 0.05 м³ на одно дерево. Несколько медленнее растут твердые породы вроде вяза, но и их прирост надо считать вполне удовлетворительным, что лишним раз подчеркивает благоприятность условий поймы для увеличения лесопокрытой площади.

Конечно, процесс восстановления лесов мог бы быть ускорен применением механизации в обработке почвы и посадках, но чрезвычайно

пересеченный рельеф поймы, изрезанной во всех направлениях долго не пересыхающими ложбинами, и длительный период затопления делают механизированные работы возможными лишь на отдельных небольших участках.

По своему составу леса поймы Урала характеризуются, как это отмечалось еще Седельниковым и Бородиным (1903), смесью пород.

В северной части описываемого участка, а также и выше Уральска господствующими являются леса из вяза, к которому примешиваются тополя (серебристый и черный), осина, вегла, изредка дуб (рис. 1).

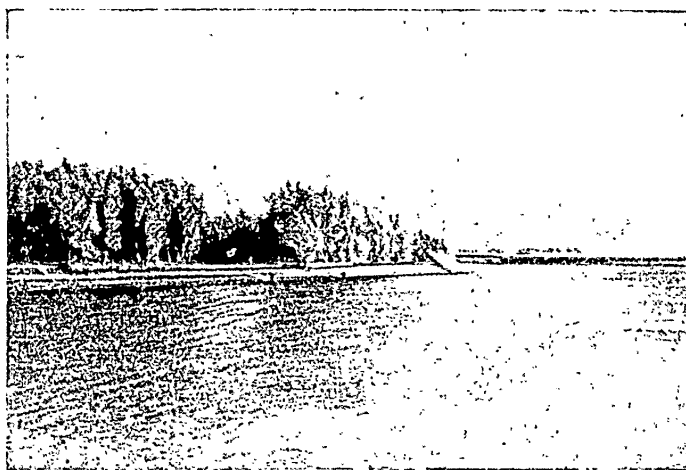


Рис. 1. Пойменный лес по р. Уралу вблизи Уральска.

Сильно изреженные, эти леса часто создают впечатление паркового ландшафта: одиночные деревья и небольшие группы их, чередуясь с зарослями кустарников, разбросаны по лугам, не образуя сколько-нибудь крупных рощ. Только по наиболее высоким гривкам и их склонам с плотными почвами тянутся сплошные массивы лесов, становящиеся все более частыми выше по течению реки. Дубовых рощ ниже Уральска уже нет. Самая южная из них лежит около пос. Гнилого, в 40—50 км выше Уральска. К югу вязовые леса доходят до пос. Каршинского, ниже которого встречаются только одиночные экземпляры вяза.

Вязовые леса. Как по строению, так и по флористическому составу вязовые леса представляют наиболее богатую и интересную группу лесов поймы. В не тронутых человеком местах (которых осталось очень немного) они отличаются отчетливым трехъярусным сложением, не считая также многоярусного полога трав. В первом ярусе — вяз широколистный, тополя, осина, изредка дуб. Крайне редко может быть встречен берест (*Ulmus campestris*), широкое распространение которого ошибочно указано Бородиным и Седельниковым. Под пологом этих высокорослых деревьев, достигающих высоты 10—14 м и более, находится второй ярус, представленный терном, яблоней (последняя лишь в северной части), изредка (значительно выше Уральска) рябиной и

обильным подростом вяза. Пожалуй к этому же ярусу надо отнести характерные для полян и опушек боярышники, чаще *Crataegus ambigua*, доходящий к югу до Барановки, реже *Crataegus oxyacantha*, южным пределом распространения которого являются меловые горки вблизи Уральска.

Третий ярус образован густыми, иногда в полном смысле слова непролазными, зарослями шиповников (*Rosa cinnamomea*, изредка *R. glabrifolia*), крушины слабительной и жимолости татарской.

Сомкнутость крон в лесах этой группы достигает 0.75 при очищенности стволов, равной $\frac{1}{4}$. Средний состав леса может быть выражен формулой 5В 3Т 1 Ос 1 Ил. В тех случаях, когда высокие гривки, покрытые лесом, подходят к коренной террасе, на опушке появляются степняки, вроде таволги (*Spirea crenata*) и чилиги (*Caragana frutex*).

Травяной полог сравнительно редок (покрытие 50—60%) и также может быть разделен минимум на два яруса. Верхний складывается из костра безостого, дербенника иволистного, подмаренника, кирказона, синеголовника, изредка понтийской полыни и вейника. На супесях с продвижением к югу все больше повышается роль солодки. Ниже растут одуванчик, будра, подорожник, осоки, ежевика, причем в понижениях последняя вытесняет все прочие виды, образуя сплошной ежевичный ковер. Иногда под кустарниками встречаются случайные сорняки, вроде осота, горчака и молочая болотного. Чрезвычайно интересны вязовники и дубняки с подлеском из ландыша, встречающиеся очень редко. Вообще видовая насыщенность трав невелика. На метровой площадке насчитывается 7—8 видов, но на стометровой площадке их число не ниже 20—25.

Леса из вяза в настоящее время надо считать наиболее устойчивым типом пойменных лесов Урала, представляющим естественную стадию смен растительного покрова поймы, но деятельность человека часто изменяет обычный ход смен, останавливая их на стадии тополевых или ветловых лесов. Нередко в результате сплошной вырубki далеко не полновозрастного леса на его месте формируются кустарниковые заросли типа шибляка, о которых будет сказано ниже.

Топольевые леса. Значительно шире распространены тополевые леса, встречающиеся на всем протяжении нашего участка, на юге выходя за его пределы. Преобладают в них серебристый тополь и оскорь, к которым присоединяются ветла и нередко молодой вяз.

В повышенных местообитаниях чаще встречаются леса из серебристого тополя, в более низких, тяготеющих обычно к прирусловой пойме, оскоревые леса.

Как совершенно верно отмечают Фурсаев и Хвалина (1946), тополевые леса в их дальнейшем развитии естественно превращаются в вязовые. Образовавшись, преимущественно, путем самосева на оголенных или с изреженным травяным пологом местах, тополевые леса, в преобладающем большинстве случаев, очень молоды. Не подвергаясь своевременной прочистке, их участки сплошь да рядом представляют собой настолько густую чашу, что через нее очень трудно пробираться, особенно в тех случаях, когда еще сохраняются ивняки, на месте которых иногда формируются эти леса.

Обычно они встречаются отдельными куртинами, небольшими островками, сохраняя парковый ландшафт поймы, и лишь изредка образуют значительные скопления, площадью в несколько десятков гектаров. Только в молодости они сохраняют одноярусный характер, образуя со-

четания, вроде следующих: 1) тополь + будра, 2) тополь серебристый + костер безостый, 3) осоколь + житняк сибирский и им подобные.

Гораздо чаще двухъярусные сочетания; 1) тополь + крушина + будра, 2) тополь серебристый + шиповник + разнотравье, 3) осоколь + крушина + костер безостый, 4) осоколь + крушина + терн + ежевика. В понижениях и на более рыхлых почвах развиваются ежевики типа осоколь + ива трехтычиновая + ежевика или тополь серебристый + крушина + ежевика. Первый характерен для близко прилегающих к руслу песчаных мест, берегов ериков и стариц, второй чаще встречается вдоль понижений притеррасной поймы.

Переходными к группе вязовых лесов надо считать ассоциации, в которых встречается молодой вяз и обильный вязовый подрост. Таковы, например, тополь серебристый + ветла + вяз + терн + разнотравье или осоколь + вяз + крушина + травы. С увеличением числа ярусов в последних группах возрастает также видовое разнообразие травянистого подлеска. Если в одно- и двухъярусных лесах число видов на 100 м² равно 14—20, то в лесах трехъярусных число зарегистрированных на стометровой площадке видов не ниже 25. Из наиболее характерных растений надо назвать будру, хиновник, костер безостый, осоку узколистую, подмаренник, иногда на песках солодку, софору и вейник. В пониженных местах обычны ежевика, зюзник, дербенник. Под кустами много чины клубненосной, мышиного горошка, нередко встречается повой (*Calystegia sepium*), фиалки и смолевика. Более редки вероники, окопник, спаржа, зубровка, снеголовник, полыни (эстрагон и понтийская), зопник, люцерна, восьмилистник, вербейник и др.

Своеобразную группу представляют встречающиеся южнее пос. Каленного тополевые (серебристый тополь или осоколь) леса с подлеском из тамарисков (*Tamarix laxa* или *T. ramosissima*). К последнему часто бывает присоединена ива (*Salix viminalis*), но она подавляется роскошно развивающимися кустами тамарисков. В травянистом ярусе обычна солодка, нередко пырей ползучий, череда, полевица, но специфические галофильных видов почти нет и покров образуется обычной луговой флорой. Кстати, говоря о тамарисках, надо указать, что оба вида поднимаются к северу довольно далеко, впервые отмечаясь у Трекина, но сколько-нибудь заметную роль начинают играть не выше Чапаева.

И в н я к и. Самыми молодыми лесами, формирующимися из прибрежных зарослей, являются леса из ив. Доминантами их служат чернотал (*Salix pentandra*) и ветла (*S. alba*). Первый характерен больше для северной части поймы, вторая, наоборот, численно увеличивается к югу. Выше Уральска, в особенности в низовьях Илека, часта ракита (*Salix fragilis*), но выше по пойме она быстро редет и последние ее экземпляры отмечались около пос. Круглоозерного.

Как чернотальники, так и ветляники начинают развиваться на гривках прирусловой части, постепенно вытесняя кустарниковые ивняки, первыми заселяющие прибрежные отложения. Позже они поднимаются на более высокие участки, но все же, по сравнению с другими лесами, их местообитания наиболее понижены. Наряду с чистыми однородными участками в ивовых лесах нередко группировки с тополями, причем складывается впечатление, что чернотал больше связан с серебристым тополем, а ветла — с осокорем, который распространяется вниз по реке дальше первого. К чернотальникам в северной части поймы, особенно

в понижениях, иногда присоединяется ольха (*Alnus glutinosa*), но роль ее в древостое крайне невелика.

В кустарниковом ярусе обычны тальник (*Salix triandra*), белотал (*S. viminalis*), реже ива серая (*S. cinerea*) и ива сизая (*S. livida*). Выше Уральска одиночными экземплярами, но очень редко, встречается ива козья (*S. caprea*), а к югу от Чапаева более частой становится ива узколистая (*S. angustifolia*).

Ниже Чапаева довольно широко распространены ветляники с тамариском, опускающиеся далеко на юг, выходя за пределы нашего участка. На более высоких участках ивовых лесов в них появляются крушина, терн и отдельные деревца вяза, намечающие переход формаций в вязовые леса. Травянистый покров чернотальников и ветляников небогат. В пониженных местах обычны различные осоки, сыть, нюлька, мяты, блошья и австрийская, зюзник, а по склонам гривок и на них поселяются пырей ползучий, софора, паслен сладкогорький, подмаренник, спаржа, и полог трав постепенно приобретает черты, свойственные подлеску тополевых лесов.

В хорошо развитых ивовых лесах высота деревьев достигает 7—8 м при диаметре в 20—25 см, но на лугах встречаются нередко ветловые пни, толщина которых доходит почти до метра. Из обычных ассоциаций этих лесов назовем следующие: 1) чернотал + осоки, 2) ветла + гидрофильное разнотравье, 3) чернотал + кустарниковые ивы + травы, 4) ветла + ивняки + травы, 5) ветла + тамариск + травы, 6) чернотал + серебристый тополь + вяз + крушина + травы; 7) ветла + осока + крушина + травы.

Несомненно вторичными образованиями надо считать большинство кустарниковых зарослей, часто встречающихся в различных участках поймы. Они образованы шиповниками коричневым и реже голокистным, терном, крушиной, жимолостью, а выше Уральска в них попадаются боярышники и черемуха. Переплетенные повилкой (*Cuscuta monogyna*), повоем, выонком, перепутанные взбирающимся по стеблям кустарников мышиным горошком и чиной клубненосной, необычайно колючие, эти заросли с полным правом могут быть названы непроходимыми и доставляют много неприятных минут ботанику, разыскивающему в них какой-либо мезофитный вид. Именно здесь нередко встречаются репейник (*Agrimonia eupatoria*), Melissa (*Melissa officinalis*), лабазник, кровохлебка, к которым обильно присоединяются подмаренники, пусторебришник, люцерна, василистник, щавель и др. Одиночные экземпляры молодых вязов, поднимающиеся кое-где над зарослями, и многочисленные пни, ясно говорят о происхождении этих группировок, связанных в своей истории с уничтожением вязовых лесов.

Разнообразные по составу на севере, эти заросли быстро обедняются с продвижением вниз по пойме, хотя шиповники доходят почти до Кулагина.

Таково же происхождение многих ивняковых зарослей, состоящих из тальника (*Salix triandra*) и белотала (*S. viminalis*). Расположенные в межгивных ложбинах, непролазные благодаря опутывающей их повилке, эти ивняки чаще всего являются остатками ветловых лесов, что подтверждается находками многочисленных пней ветлы. В работе Фурсаева и Хвалиной (1946) сообщается о сходных зарослях тамарисков, встреченных в нижнем течении Урала, образовавшихся в результате вырубки ветловых лесов, в подлеске которых были тамариски. Если таково происхождение кустарниковых формаций центральной и притеррасной

поймы, то в приустьевой ее части распространены ивняковые, а на юге тамарисковые сочетания иного генезиса. Здесь на свежем аллювии вскоре после спада паводковых вод появляется обильный самосев этих растений, который надо считать первым этапом облесения поймы. Из ивняков тут обычен быстро развивающийся белотал, к которому почти всегда в большей или меньшей степени присоединяется тальник, нередко на целые километры протягиваются заросли вербы (*Salix purpurea*), ниже Чапаева частично заменяемой ивой (*S. angustifolia*). С движением к югу все чаще на песчаных отмелях встречается ива каспийская, вообще мало типичная для поймы, характерная для лежащих юго-западнее песчаных массивов.

Редкий травянистый покров таких зарослей представлен обыкновенными пионерами зарастания песков — подбелом, кумарчиком, верблюдкой, а с уплотнением почвенного покрова здесь всегда появляется еркек.

Смены лесов. Говоря о сменах лесной растительности поймы Урала, можно с твердой уверенностью сказать, что представленная самой себе, защищенная от выпаса и вырубок долина реки обнаруживает явную тенденцию к расширению площади лесов. Намечающиеся сукцессии, несколько различающиеся на широтных отрезках поймы, могут быть сведены в следующую схему.

Верхний участок

Ивняковые заросли на отмелях и песчаных берегах.

Леса из чернотала и ветлы с примесью тополей (серебристого и черного).
Топольевые (серебристый тополь + осо-корь) леса с подлеском различных кустарников.

Смешанные леса с преобладанием вяза, изредка с дубом, с разнообразным кустарниковым ярусом (шиповник, крушина, терн и др.).

Нижний участок

Ивняковые заросли с примесью тамариска и тамарисковые группировки на отмелях.

Ветловые леса, нередко с участием осокоря.

Осокоревые и ветлово-осокоревые леса с участием серебристого тополя и осины и редким кустарниковым подлеском.

Леса серебристого тополя с редким участием вяза и довольно хорошо развитым ярусом кустарников с преобладанием крушины.

Эта схема, конечно, далеко не полная, дает все же некоторое представление об основных этапах смен, связанных друг с другом большим числом самых разнообразных сочетаний переходного характера.

Некоторые авторы (Фурсаев и Хвалина, 1946; Ремезов и Смарагдов, 1943) отмечали частичное усыхание лесов поймы Урала, объясняя это явление пониженным подъемом вод (Фурсаев) и уменьшением стока с рядом лежащих пространств степи (Ремезов).

Наши материалы не дают никаких оснований для подтверждения систематического иссушения поймы и связываемой с ним гибели лесов. В отдельные годы на состоянии лесов могут сказаться разные колебания в уровне паводковых вод (скачки от 2 до 10 м над меженным уровнем известны для Уральска), но точно так же резко могут изменяться и метеорологические элементы, например заморозки, при которых катастрофически сокращается вегетационный период ряда растений и особенно повреждаются их молодые органы. По наблюдениям Уральской с.-х. опытной станции наиболее ранние заморозки могут быть уже в сентябре, достигая весьма низких температур (9 IX 1924 было -9°), а самые

поздние в июне (1 VI 1922 было -3.6°). Если к сказанному добавить, что перед заморозками обычно стоит весьма теплая погода с температурами $+20^{\circ}$ и выше, то тем более ощутителен будет такой скачок. Можно говорить и о резких температурных колебаниях зимы и лета (от -53° зимой на ветру до $+45^{\circ}$ летом в тени), о колебаниях величины осадков (от 190 до 460 мм в год), но все эти изменения не дают, однако, оснований для констатирования массовой гибели деревьев. В наблюдавшихся нами случаях частичное усыхание вершин наблюдалось у деревьев (главным образом вяза), оставленных на открытых местах после вырубki окружающих их рощ. Здесь гибель части ветвей, нам кажется, легко объяснить резким изменением окружающей среды, вызвавшим соответствующие изменения микроклимата и других экологических факторов.

В происходящих сменах значительно больше роль антропогенного фактора. Если, с одной стороны, неплановой вырубкой, хищническим уничтожением молодого леса, заготовкой на топливо вместе с кустарниками вязового подростa и т. п. сокращается число рощ (они превращаются в описанные выше кустарниковые заросли), то, с другой стороны, планомерное содействие расселению леса создает условия для довольно быстрого увеличения площади существующих лесов. Даже такой простой прием, как осенняя вспашка участков, окружающих рощи, обеспечивая нормальный самосев деревьев, позволяет в сжатые сроки освоить ряд занятых теперь лугами площадей. Нам приходилось неоднократно наблюдать, как на заброшенных бахчевых участках после спада вод обильная поросль ивняков успешно конкурировала с сорняками. Стоит только обеспечить своевременную прополку таких участков, и они уже на следующий год покроются мощной кустарниковой зарослью, которая сама будет глушить травы. В ряде мест великолепно принимаются посадки шелюги (*Salix acutifolia*), которая впоследствии может быть заменена лесом.

Громадное значение должна получить тщательная охрана лесов от выпаса, в особенности в молодом возрасте, и от пожаров, возникающих на лугах и часто повреждающих опушки рощ.

Роль грызунов. В отдельные годы массового размножения водяных крыс — единственных грызунов, сохраняющихся в пойме, они наносят значительный ущерб растительности. Обилие в пойме различных водоемов обеспечивает условия, необходимые для быстрого расселения зверьков, которые могут быть встречены как в прирусловой, так и в центральной и притеррасной частях поймы. Отходя на значительные расстояния от берегов, грызуны весьма серьезно вредят бахчевым и огородным участкам, уничтожая самые разнообразные культуры, в первую очередь картофель и свеклу. Питаясь, в основном, травянистыми растениями, водяные крысы, однако, на протяжении круглого года вредят и деревьям, особенно осенью и зимой. Они обгрызают кору, оголяют ветви, перегрызают корни, приводя деревья, главным образом молодняк, к полной гибели. Чаще всего ими повреждается вяз, кроме которого страдают также ивы и, как будто бы в меньшей степени, тополя. При большом количестве грызунов, численность которых довольно резко колеблется по годам, причем периоды массового размножения наступают через 5—7 лет, повреждения деревьев, вызываемые ими, могут быть весьма значительными, и при решении вопросов облесения поймы, создания в ней лесопитомников, школ и т. п., роль вредителей необходимо учитывать для проведения соответствующих мер борьбы с ними.

Влияние подмыва. При планировании вырубок следует учитывать также смены, вызываемые подмывом берегов реки. Благодаря большой крутизне падения и высоким паводкам Урал не только часто меняет направление своего русла, но при этом разрушает высокие берега, врезаясь в них и смывая за время высокого стояния вод участки в несколько метров шириной. По нашим наблюдениям, скорость размыва берегов может достигать 12 м в год.

На противоположной стороне формируется широкая голая отмель, а деревья, растущие на яру, частью сносятся вниз по течению, но большинство их задерживается в местах падения, образуя многочисленные коряги — карши, как называют их местное население. Засоряя реку в наиболее глубоких местах, карши усложняют судоходство, а позже, задерживая наносы, способствуют образованию мелей.

Флора поймы. Флористический состав поймы изучен далеко не полностью: нет данных даже об общем числе видов, встречающихся на различных ее отрезках. Для лугов окрестностей Уральска Колмаков (1930) приводит 125 видов, оговариваясь, что в этот список им включены лишь широко распространенные растения. В списке Бородина (1915) из 575 указываемых видов свыше 300 являются луговыми. Почти то же соотношение в работе Ларина и Тихомировой (1927), которые в общем списке 597 видов почти $\frac{2}{3}$ их обнаружили на лугах. Фурсаев и Хвалина (1946), не приводя полного перечня растений, сообщают, что на всем протяжении поймы от Уральска до низовьев ими зарегистрировано 370 видов покрытосеменных. Все эти цифры ни в коем случае не являются исчерпывающими. Гербарные материалы кафедры ботаники Уральского педагогического института позволяют назвать для лугов, лежащих в непосредственной близости к Уральску в радиусе 18—20 км, не менее 500 видов, но и это число нельзя считать окончательным. Можно лишь предположить, что на характеризуемом отрезке поймы флора ее представлена не менее чем 700—800 видами растений. Остается пожелать более быстрого флористического изучения поймы Урала в ближайшие годы, но даже то немногое, что известно уже сейчас, позволяет сделать несколько выводов о родственных связях долины.

Наличие в ее лесах дуба, вяза, боярышника, крушины и других видов ясно показывает европейский характер долинной растительности. То же самое подтверждается широким распространением таких трав, как кирказон, будра, ландыш, горечавка и многие другие. Если напомнить, что в северной своей части долина реки почти соприкасается с сырцовыми дубравами (Иванов, 1948б) и приречными черноольшатниками на Эмбулатовке, то совершенно неоспоримым окажется сделанный Павловым (1948) вывод о том, что пойма Урала представляет собой наиболее восточный рубеж европейской широколиственной флоры. Безусловно справедливо также заключение Павлова (1948) и личное сообщение Фурсаева о путях формирования флоры и растительности долины Урала под влиянием горных склонов южной части Уральского хребта, с одной стороны, и лежащей северо-западнее европейской дубовой лесостепи, с другой стороны.

Европейский характер сохраняется поймой почти на всем ее протяжении и лишь на юге, приблизительно на широте Лебедка и Каленого, в ней появляются в заметном количестве представители пустынной флоры, вроде тамарисков, бескильницы, солянок и т. п.

Особым разнообразием флоры отличаются нередкие по реке меловые выходы, самым южным из которых являются Меловые горы, несколько

ниже Уральска, но и на них также преобладают европейские формы вроде василька русского, льнянки меловой, левкоя мелового, желтоцветного льна и др.

С продвижением по пойме к югу состав флоры постепенно обедняется и изменяется, причем в этом отношении также отчетливо вырисовываются три широтных отрезка, указанных выше для луговых ассоциаций. Не производя детального анализа происходящих изменений, достаточно указать, что луговой клевер, звездчатка злаколистная, манник, горечавка, ландыш исчезают около Кушума или несколько южнее; чины, лабазник, мытники прослеживаются только немного южнее Мергенева, у которого проходит также южная граница вяза и терна, и, наоборот, галофильные представители, вроде тамариска, начинают играть ощутимую роль только на южном отрезке. Можно ли объяснить эту разницу в распространении отдельных видов только широтными изменениями или следует искать другое объяснение этого явления? Нам кажется, что первого предположения далеко не достаточно. В самом деле, на расстоянии 60—100 км, примерно составляющих длину каждого из намеченных трех отрезков, вряд ли могут быть отмечены настолько резкие климатические изменения, чтобы повлиять на состав растительного покрова. В большей степени объяснением этих изменений могут быть причины, кроющиеся в геологическом прошлом долины.

Почти на границах обоих верхних отрезков поймы от Урала отходят к юго-западу, удаляясь от реки все дальше, два своеобразных рукава, известных под названием рек Кушума (северный рукав) и Багырдай (южный рукав). Эти реки не впадают в Урал, а выходят из него, заполняясь паводковыми водами и сбрасывая их в расположенные южнее пески, в которых оба рукава теряются, образуя группы мелководных, частью пересыхающих озер.

Происхождение подобного типа ответвлений от главного русла Урала нашло объяснение в работах Ковды и Лебедева (1933) и с особой полнотой охарактеризовано Жуковым (1945). В своих работах они приходят к заключению, что после достижения максимального уровня хвалынской трансгрессии Каспия, при котором последний покрывал всю территорию Прикаспийской низменности, доходя на севере до сыртовых отрогов около Уральска, отступление моря шло неравномерно, прерываясь длительными периодами остановок. Во время последних Урал и другие реки, впадавшие в море на севере, формировали свои дельты, но в дальнейшем с новым отступлением моря река вновь устремлялась за ним, прорывая сложившуюся дельту и оставляя позади наиболее глубокие рукава ее. Именно такими рукавами древних дельт Урала являются Кушум и Багырдай, сложившиеся во время двух остановок в регрессии Хвалынского моря. Полноводные вначале, с дальнейшим понижением уровня моря и связанным с ним врезанием русла Урала, они почти отделились от реки, затопляясь и получая большие количества вод только в периоды половодий.

Такое объяснение происхождения обоих рукавов указывает на различный геологический возраст упоминаемых нами отрезков поймы, а это обстоятельство не могло не сказаться не только на скорости расселения по ней различных видов, но (и это важнее) на составе отлагаемых на каждом отрезке наносов, на химизме их почв. К сожалению, изучение почв поймы пока еще совершенно не начато, но можно не сомневаться в том, что при их исследовании высказанные нами соображения не замедлят подтвердиться. Таким образом, с нашей точки зрения, разли-

чия в геоботаническом и флористическом характере намечаемых участков поймы должны быть объяснены сравнительной молодостью нижних участков и более древним временем формирования верхних. В наше время в пойме происходит медленное, но неуклонное расселение ряда видов и продвижение представителей мезофитного разнотравья на юг. Таковы единичные находки ландыша около Чапаева, появление единичных экземпляров будры у Калмыкова, продвижение шиповника далеко за пределы описываемого отрезка, до Кулагина. Продвижение мезофильных видов совершается не только по пойме самого Урала, но, в периоды половодья, также по долинам Кушума и Багырда, благодаря чему как по берегам, так и в низовьях этих рукавов можно иногда неожиданно встретить виды, совершенно несвойственные окрестным степям. Так, например, по Багырдаю нами встречены таволга, мята, а по берегам озер Кушума зарегистрированы алтен, лабазник, лаватера и ряд других представителей северного разнотравья.

Необходимо также подчеркнуть, что пойма Урала оказывает известное влияние на растительность ближайших степей. В местах непосредственного контакта со степями, на пологих берегах, а также по ложбинам, впадающим в пойму, ряд луговых растений выходит из долины реки и, возможно, проникает в ближайшие степные западины, обогащая последние представителями мезофильного разнотравья.

СТЕПНЫЕ БЕРЕГА УРАЛА

Рельеф. Общую картину нагорных берегов реки легче всего получить, поднявшись на плато Меловых гор около Уральска, являющихся крайними южными отрогами сыртовых возвышенностей, и взглянув на открывающуюся перед глазами Прикаспийскую равнину. За крутым спуском с плато, протянувшимся на расстояние свыше полутора километра, расстилается гладкая, как стол, степь, кое-где покрытая немногочисленными распахами. Прорезая ее до горизонта, видимого на 30 с лишним километров, идеально прямой линией к югу устремляется линия дороги Уральск—Гурьев. Значительно левее дороги, образуя бесчисленные изгибы и петли, ярко выделяясь зеленью покрывающих ее лугов и лесов, протянулась пойма Урала, по берегам стариц которого виднеются поселки, в далеком прошлом образовывавшие низовую линию станиц Уральского казачьего войска. Тяготеющие к реке, все они возникли в свое время на ее берегу, но с изменением направления русла многие из них оказались расположенными на старицах, отдаленных от основного потока реки несколькими километрами поймы. Еще левее, за широкой долиной Урала видны такие же степные глади восточной, Бухарской стороны, которая в противоположность западной Самарской стороне почти лишена крупных поселков.

Степи обоих берегов медленно понижаются с движением к югу, но общий уклон Прикаспийской низменности настолько невелик, что остается совершенно незаметным для путника. Если абсолютную высоту Уральска, округляя, принять в +50 м, то лишь на расстоянии почти трехсот километров от него, за Калмыковым, уровень равнин достигает 2 м. Таким образом, среднее падение равнины едва составляет 15—18 см на 1 км.

Ровный характер ее едва нарушают редкие ложбины и водотоки, сбегające из степи к долине Урала. Широкие пологие берега таких ложбин

без следов быстрого размыва говорит о крайней слабости эрозионных процессов, связанной с континентальностью климата, незначительным количеством осадков и интенсивным испарением. Несмотря на легкий механический состав подстилающих пород настоящие овраги здесь отсутствуют и лишь кое-где, в непосредственной близости к ярам речной долины, имеются небольшие овражки в несколько метров длиной.

Приняв около Уральска последний свой крупный приток, реку Чаган, Урал ниже лишен постоянно текущих притоков. На Самарской стороне их нет совершенно, а по Бухарской протекает небольшая речушка Барбашевка (Барбастау), впадающая в него против пос. Серебрякова, и значительно южнее, на широте Чапаева, с ним соединяется река Челкарская Солянка, вытекающая из озера Челкар и несущая воду лишь в годы особенно высоких паводков.

В двух участках правого берега степи, постепенно понижаясь, сливаются с высокими притеррасными лугами поймы. Это участки прежних дельт Урала, сложившиеся во время тех остановок хвалынской регрессии, о которых говорилось выше. Первый из них тянется от М. Чагана до Скоркина, охватывая горловую часть Кушума, второй лежит у Лебедка, обрамляя выход Багырда.

В пределах первого, между пос. Владимирским и Скоркиным, имеется небольшая полоса перевеянных и закрепленных песков, отдаленно напоминающих дюны. Значительно западнее, на водоразделе между Уралом и Кушумом, от последнего ответвляются, уходя на юг, постепенно мельчая и полностью исчезая, три ложбины — Грачи 1-я, 2-я и 3-я, так же как Кушум, являющиеся старым руслом дельты Урала, но значительно менее развитым, чем последний.

Полого-сглаженные склоны, меандрирующие русла, почти полное отсутствие следов современной эрозии — все эти признаки Грачей говорят об их глубокой древности. Значительно меньшие, чем у Кушума, глубины их обуславливают меньшее количество плесов, между которыми на большом расстоянии тянутся чуть влажные русла, поросшие гидрофитами. Протоки Грачей, Кушума, Багырда, а на левом берегу Барбашевки и Солянки углублены в степь до 3—4 м при ширине по верху около 150—200 м. Пологие склоны их густо задернены и постепенно опускаются к плесам, окаймленным зарослями тростника и камыша. Изредка склоны ложбин и протоков имеют характер небольших уступов, но к пойме Урала такой уступ обрывается на большом протяжении, достигая в отдельных случаях высоты в 30 и даже больше метров. Параллельно основным протокам Кушума и Багырда в степи проходит ряд мелких, увалистых, понижений в 1.5—2 м глубиной, довольно типичных для правобережья, но почти отсутствующих на левом берегу.

В обе стороны от Урала, на восток и на запад, поверхность степи медленно повышается, причем наиболее высокие части лежат вдоль Грачей и Кушума, за которым опять начинается понижение в сторону Чижижских разливов. Быстро утомляющий зрение, однообразный равнинный характер местности слегка оживляется разбросанными то здесь, то там блюдцевидными понижениями. Наиболее крупные из них, достигающие величины нескольких десятков гектаров, называются местными жителями лопатинами, понижения меньших размеров называют западинами. Имея всегда более или менее овальную форму, но иногда вытягиваясь на километр и больше, эти лопатины и западины имеют глубины, всего в 20—25 см, редко доходя до 40 см. Незаметное для глаза изменение уровня почвы становится, однако, весьма отчетливым, благодаря пыш-

ному развитию травостоя западин, резко выделяющихся на желтоватом фоне выгорающей степи своей свежей зеленой окраской. Именно в западинах концентрируются редкие для окрестной степи мезофиты, проникающие по подобным понижениям далеко на юг. Среди них часты кустарники, представленные не только обычными таволгами, чилигой (*Caragana frutex*) и бобовником, но также крушиной, изредка шиповником и жимолостью, а кое-где в них же обнаруживается дикая яблоня, уходящая много южнее обычно устанавливаемых границ ее ареала. Весной заливаемые талыми водами западины и лопатины (в конце апреля—начале мая) превращаются в мелкие, сверкающие на весеннем солнце водоемы, делая в это время степь настоящей страной тысячи озер. Несколькими позже в них же развиваются мириады комаров и мошек, сохраняющихся до конца июля—середины августа.

Происхождение подобных понижений Ларин (1929) объясняет застоем воды в незначительных (несколько сантиметров глубины) неровностях степи, результатом чего является большее вымывание солей из почвы, уменьшение вследствие этого ее объема и оседание.

Количество и величина лопатин и западин далеко не одинаковы на всем протяжении описываемого района. В северной части Прикаспийской низменности до широты пос. Серебрякова и впадения Барбашевки они почти отсутствуют, появляясь в значительном числе только за пос. Кушум. Максимум их обнаруживается между пос. Скворкин—Горячкинский, где занятая ими площадь достигает нередко 20—25%. Значительно меньше лопатин на Бухарской стороне, где площадь под ними севернее Янайкина составляет всего 10—15%, а южнее его не более 5%.

Западины северной части отличаются более крупными размерами и большей глубиной (20—40 см), что обеспечивает богатство их травостоя и лучшие качества почвы. Неудивительно, что весь район севернее Чапаева характеризуется как район пашинного земледелия, при котором основная масса распахек производится в понижениях.

С продвижением к югу мельчают размеры понижений, уменьшается их глубина, исчезают кустарники (южная граница массового распространения таволги и дерезы проходит на широте пос. Горячкинского), а на смену последними приходит солодка, сплошь покрывающая мощными зарослями все понижения.

Учитывая частоту пашин на значительном протяжении, наличие в них лучших черноземовидных почв и обилие кустарниковой растительности (а в некоторых, правда, единичных западинах нами найдены одинокие молодые вязы), следует при проведении лесопосадок обратить особое внимание на процесс облесения западин, осуществляемый самой природой.

От широты Янайкина, а на левобережье вскоре после перехода Барбашевки однообразие степи все чаще нарушается появлением пятен солонцов, покрытых черной полынью. Черные пятна их резко обособляются от злакового покрова остальных участков и вместе с западинами создают яркую картину комплексной, пятнистой или, на языке уральских казаков, чубарой степи. Занимая весь водораздел Урала и Кушума, а восточнее простираясь почти до песчаных массивов Зауралья, комплексная степь выражена особенно отчетливо между пос. Коловертным и Горячкинским. Здесь же наиболее многочисленны суслины — бугры, образованные в результате роющей деятельности сусликов. Эти небольшие бугры, высотой от 15 до 50 см, раскиданы по всей степи, придавая ей

своеобразный мелкобугристый характер. Самых крупных размеров они достигают на солонцовых пятнах, где диаметр их бывает равен 4—5 м, но и в злаковой степи они имеют в ширину не менее 1.5—2 м. Исчисляясь иногда десятками на гектар, занимая до 5% площади, суслины производят весьма внушительное впечатление, и неудивительно, что некоторые исследователи (Богдан, 1920; Иозефович, 1928) склонны были объяснять происхождение всего микрорельефа и связанной с ним комплексности наших степей, главным образом, роющей деятельностью этих зверьков.

Южнее комплексность степи сглаживается, увеличиваются размеры солонцов, но последние тяготеют к Уралу и к Кушуму, а все водораздельное плато остается занятым почти чистыми злаковыми степями, вблизи Антонова и Котельного вплотную, почти без переходов соприкасающимися с чернопыльными пустынями. С уменьшением комплексности и выравниванием степи падает и число суслин, становящихся все более редкими. На левобережье, несмотря на больший рост солонцеватости и увеличение процента солонцов, суслины встречаются значительно реже. Нам кажется, что такую разницу в численности сусликов можно объяснить недавним историческим прошлым наших степей. Неизмеримо более густое население правобережья, издавна занимавшееся земледелием, распахивая лопатины и западины, содействовало быстрому размножению грызунов, тогда как на левом берегу, преимущественно скотоводческом, с почти полным отсутствием посевов, не было такого, стимулирующего численность зверьков фактора.

Возможно, что теми же историческими причинами следует объяснить частые пятна солонцов вдоль правого берега Урала, тогда как на расстоянии 8—10 км от него расстилаются типчаковые степи, но на этом вопросе мы остановимся ниже при характеристике смен растительного покрова.

Иными причинами объясняется неодинаковая комплексность степи, убывающая к югу, а также происхождение почти сплошной полосы солонцов вдоль Кушума. Искать их следует в геологическом прошлом характеризующей территории.

Климатические условия

Континентальность климатических условий описываемого района обрисовывается достаточно ясно при рассмотрении среднемесячных температур. Суровые зимы характеризуются температурами, типичными для значительно более высоких широт, а летние температуры почти не отличны от условий наших субтропиков.

Для жизни растительного покрова более важно знать, пожалуй, не столько среднемесячные температуры, сколько колебания, которые могут иметь место в отдельные годы. Такие колебания здесь довольно часты. Февраль и март имеют иногда средние температуры на 8° выше нормы, но, с другой стороны, нередко длительные суровые морозы, приводящие к снижению декабрьской нормы на 5°, а январской даже на 8°.

Особенно большое значение для животноводства района имеют нередко бывающие зимой быстрые смены длительных оттепелей сильными морозами, сопровождающиеся образованием на поверхности снега ледяной корки, затрудняющей пастбу животных. Иногда оттепели бывают настолько велики, что в южной части района пробуждается, начиная свое развитие, ряд эфемеров. Так, в январе 1948 г. в песках на широте Кал-

мыкова были встречены цветущие гулявник струйчатый, мышехвостник, репяшок, а ряд других видов отмечен в вегетирующем состоянии.

Много меньше отклонения от средней нормы у летних месяцев, равные 3° в ту или другую сторону.

Помимо климатических колебаний, общих для больших территорий, на температурные изменения района оказывают влияние два специфических местных фактора: Каспийское море и обширные массивы голых песков юга. По Колоскову (1947), смягчающее влияние Каспия при частых южных ветрах сказывается на расстоянии 500 км к северу в теплое время года и 700—800 км зимой. Повышая влажность воздуха и принося нередко осадки, эти ветры справедливо получили у местных жителей название гнилого угла. Летние среднемесячные температуры воздуха снижаются при них на $2-4^{\circ}$, а среднемесячные температуры зимы на такую же величину повышаются.

Противоположно действие на температуру голых песчаных массивов Рын-песков, лежащих на юго-западе. Хотя непосредственно таких наблюдений нет, можно для иллюстрации сказанного привести данные Готшалка (1915), работавшего в районе сыпучих песков Нижне-Волжского края. По его материалам, прохождение воздушных масс над 100-километровым массивом песков сопровождалось подъемом температуры на $2-3.5^{\circ}$ и уменьшением влажности на 8—12%. Несомненно, что оба эти фактора (Каспий и пески) очень часто играют крупную роль в отклонениях температурных норм, о которых мы говорили.

Зима и лето связаны друг с другом почти без переходов, так как весна и осень отличаются крайне малой продолжительностью. Обычно в конце апреля (на юге в середине апреля), а в редкие годы в конце марта, температуры вырастают настолько, что степь одевается зеленым ковром, но уже в конце мая начинается высыхание и к июню все выгорает, желтеет. Лишь в самом конце лета и осенью (в сентябре) может начаться вторичная вегетация трав, продолжающаяся до конца октября, а южнее (при благоприятных условиях) до декабря.

Большую роль в жизни растений играют также заморозки, иногда значительно сокращающие вегетационный период. По атласу Небольсина продолжительность безморозного периода для Уральска равна 157 дням (последний мороз 28 IV, первый 3 X), но в отдельные годы он может быть еще более сокращен. По наблюдениям Уральской с.-х. опытной станции за двадцатилетний период, наиболее ранний заморозок наблюдался 9 IX 1924 (-9°), а самые поздние зарегистрированы 1 VI 1922 (-3.6°) и 24 V 1925 (-1.3°). Подобные температурные скачки приводят к гибели бахчевых и огородных культур, обуславливают повреждение плодовых деревьев и отрицательно сказываются на развитии целого ряда других видов. В ботаническом питомнике Уральского педагогического института ежегодно (1937—1941) вымерзали надземные части белой акации, шелковицы, аморфы, катальпы и нередко отмечалось повреждение морозом цветочных почек зеленого ясеня.

Еще в большей степени континентальность климата находит свое отражение в количестве и распределении выпадающих осадков. Среднегодовое количество их, постепенно уменьшающееся на юге, равно для Уральска 310 мм, а для Калмыкова 186 мм, но и в этом отношении могут наблюдаться значительные скачки. Так, например, в 1947 г. в Калмыкове выпало 270 мм осадков, а в Уральске в отдельные годы их бывает больше 500 мм. Такие же колебания отмечаются для отдельных сезонов. В Чапаеве в 1947 г. за три месяца (IV—VI) было 30 дней с осад-

ками, давших в общей сложности 72.9 мм, а в 1948 г. за то же время отмечено всего 3 дня с осадками, давшими в сумме лишь 12.7 мм.

В результате, если в 1947 г. травостой типчаковой степи имел среднюю высоту 35—40 см и даже мятлик луковичный цвел до середины июня, в 1948 г. началось раннее интенсивное высыхание, рост растений остановился при высоте, в среднем, всего 15 см, и уже в середине мая начались степные пожары, охватившие большие площади.

Правда, подавляющее большинство осадков, выпадающих летом, имеет ливневой характер и нередко сопровождается грозами, которые оказывают сравнительно небольшое влияние на растительный покров, к этому времени уже выгоревший, а возобновление вегетации задерживается высокими температурами как воздуха, так и почвы. Благодаря последним значительная часть влаги испаряется, и лишь на песчаных местах осадки улавливаются полностью. Иногда наблюдается своеобразное явление верхового дождя, при котором капли воды испаряются в воздухе, не успев достигнуть земли. В связи с этим, летние осадки в большинстве случаев уже не могут возместить ущерб, нанесенный весенней засухой.

Большая роль принадлежит позднелетним и осенним осадкам, обеспечивающим в условиях длительной (иногда до ноября) относительно теплой погоды, но уже без высоких температур, вторичное осеннее отрастание трав.

Выпадая иногда после долгого периода засухи, они могут явиться причиной вторичного цветения ряда кустарниковых и древесных пород. Так, в сентябре 1949 г. после прошедшего дождя было обнаружено вторичное цветение дерезы, раkitника и таволги, а в садах кое-где зацвели яблони.

В редкие годы с почти полным отсутствием летних осадков (1949 г.) вегетация деревьев заканчивается очень рано и уже в конце августа можно встретить полностью пожелтевший зеленый ясень и начинающие желтеть тополя и вязы.

Неудивительно, что в этих условиях всякое изменение климатической обстановки сейчас же сказывается на сменах растительного покрова, то обеспечивая быстрое развитие и преобладание злаков, то, наоборот, несколько задерживая их наступление, обеспечивая перевес полей.

К этому нужно добавить, что при неустойчивой, переменной величине осадков особое значение приобретает испарение, равное за год 1000—1300 мм, достигая наибольшей интенсивности в весенне-летний период.

Большое значение поэтому приобретают зимние осадки. Обычно первый снег выпадает в 20-х числах октября, но, пролежав несколько часов, он тает, и прочный снеговой покров устанавливается в конце (18—23) ноября или в начале декабря. В это же время замерзают реки. Реже бывают случаи раннего ледостава, как, например, в 1942 г., когда Урал стал и установился санный путь уже 5 XI. Наоборот, более часты случаи задержки снегопадов, когда весь ноябрь, а иногда и декабрь, остаются бесснежными и снеговой покров выпадает только в январе (1922, 1930, 1934). Особенно часты такие задержки южнее Чапаева, где почти всю первую половину зимы сохраняются хорошо проезжие бесснежные дороги. Максимум снегов выпадает в феврале—марте, сопровождаясь сильными бурями, с ветрами обычно южных румбов. Во время буран температура, как правило, высока (—2, —3°), но после него она резко падает (иногда до —30° и ниже).

Благодаря буранам снег распределяется чрезвычайно неравномерно, и в то время как в западинах и лиманах он лежит более чем полуметровым слоем, гребни и крутые склоны остаются почти бесснежными. Неровное полегание снега увеличивается частыми поземками, как называют здесь холодные, сопровождающиеся сильными морозами, сухие, без выпадения осадков, метели с северными и восточными ветрами.

Толщина снегов уменьшается оттепелями, бывающими на протяжении декабря и даже января, иногда совершенно обнажая степь.

Таяние снега начинается обычно в конце марта—начале апреля. Оно происходит чаще очень энергично и бурно и приводит к такому же быстрому вскрытию рек. Обыкновенно в первых числах апреля устанавливаются оттепели, дороги становятся непроезжими, ростоши, как здесь называют балки, вздуваются, чернеют и через какие-нибудь 5—6 дней степь полностью оголяется от снега, а 12—14 IV начинается ледоход на Урале. В конце апреля, реже в мае, бывает возврат холодов (бискунак, как называют его казахи), сопровождаемый сильными ветрами, дождем, крупой и снегом, но после них сразу же устанавливается жаркая сухая погода с редкими перемежающимися ливнями, сохраняющаяся почти до октября, когда начинаются заморозки.

Открытый характер степи, представляющей собой идеальную равнину, обеспечивает быстрое и легкое перемещение воздушных масс, и полное затишье — явление здесь весьма редкое. Характер и направление ветров меняется в зависимости от времени года. Сила и скорость ветров таковы, что позволяют поставить вопрос о широком использовании энергии «голубого угля» для устройства водоподъемников, электрификации небольших ферм и т. п. Наибольшей силой отличаются южные и юго-западные ветры, достигающие силы шторма и сопровождающиеся шквальными ливнями и грозами. Изредка они сопровождаются градом, часто значительных размеров, вызывающим сплошное полегание травостоя. Нам нередко приходилось видеть после таких гроз в лиманах, что острец и житняк, выросшие до 40—50 см, были совершенно распластаны, прижаты к земле.

С юго-восточными ветрами связано явление мглы, или помхи, — сухого пылевого тумана, часто наблюдаемое в летние месяцы, губительно сказывающееся на растениях. Те же ветры часто бывают суховейными, т. е. настолько горячими, что они обжигают лицо и, не прекращаясь ночью, в течение 2—3 суток буквально сжигают урожай. В качестве примера в табл. 6 приводятся данные наблюдения над суховеем 10 и 11 VI 1940.

Таблица 6

Изменение метеорологических элементов при суховее

	10 июня							11 июня		
	7 час.	10 час.	13 час.	17 час.	19 час.	20 час.	24 час.	4 час.	7 час.	10 час.
Температура воздуха, в °С . . .	22	27.4	33.1	28	26.3	26	25.4	24.8	26	28.1
Относительная влажность, в % .	48	31	24	26	26	28	30	33	30	27

Естественно, что возросшая в этих условиях транспирация растений очень быстро приводит к завяданию и, если суховея продолжается несколько дней (а такие случаи не редки), степь выгорает на глазах у наблюдателя.

Большую роль играют ветры в распространении степных пожаров. Возникнув от неосторожного обращения с огнем, реже вызванные намеренно, с целью освободить степь от сусняка, пожары охватывают значительные территории, влияя на свойства почвы и вызывая смены растительного покрова. Борьба с ними в ветреную погоду составляет весьма сложную задачу. Особенно опасны пожары при высоком травостое сухой степи, когда огонь идет сплошной стеной, уничтожая не только нескошенные участки, но перебрасываясь по высокому жнивью к стогам и останавливаясь лишь у больших, покрытых еще яркой зеленью понижений.

При лесопосадках и озеленительных работах ветер может иметь большое значение как фактор, тормозящий рост деревьев. Общеизвестно, что сильные постоянные ветры задерживают рост дерева в высоту, обуславливая прирост в 60% при 100% у контроля. Поэтому в отдельных случаях уместно поставить вопрос о широком использовании опор для молодых саженцев.

Обобщение всего сказанного о климате позволяет прийти к выводу, что он отличается крайней неустойчивостью и при наличии значительных колебаний его элементов особо вырастает роль человеческой деятельности, могущей ускорить, при плановом разумном вмешательстве, рассолонение почв и наступление степных формаций на пустынные группировки. Решение этого вопроса должно сопровождаться тщательным учетом погодных колебаний в отдельные годы и изменением, в зависимости от них, характера и степени использования территории. Если в годы более влажные и прохладные процесс остепнения совершается сам по себе, то в засушливые, жаркие лета можно помочь этому процессу уменьшением выпаса, известкованием солонцов и подсевом злаков, борьбой со степными пожарами и т. п. В связи с этим интересно отметить, что на протяжении последних нескольких лет климатические условия района несомненно изменялись в сторону большей умеренности; несравненно ярче стали выделяться весна и осень, отличаясь увеличением продолжительности, выросло общее количество осадков; мягче, теплее стали зимние периоды и, наоборот, прохладнее летние сезоны.

Вполне возможно, что эти изменения носят временный характер, и вероятнее всего, что такие более умеренные периоды чередуются с повторяющимися периодами резко континентальной погоды.

На основании анализа многолетних метеорологических данных по области Н. Е. Ревнивых приходит к выводу, что за длительный срок наблюдений климат Западного Казахстана испытывал колебания как в сторону роста континентальности, так и, наоборот, в сторону ее уменьшения, но общая тенденция этих колебаний направлена в сторону меньшей континентальности и увеличения количества осадков.

Значительное, иногда решающее влияние оказывала на климат деятельность человека. Оголение огромных песчаных массивов, уничтожение лесов на большей площади их существования, бессистемный выпас, вызывающий засоление почв, часто применяемые палы степей — все это не могло не усилить роста континентальности климата.

Наоборот, в смягчении климатических условий особую роль сыграло облесение и обводнение степей.

Почвы

Почвенный покров характеризуемого отрезка неодинаков и изменяется с продвижением к югу. В северной части, от Меловых гор до Шапова и Балангана, господствуют каштановые и темнокаштановые почвы, среди которых очень часто встречаются темноцветные, лугово-каштановые почвы западин. Солонцы, представленные небольшими пятнами, почти не имеют никакого значения, и большие массивы степи сплошь распахиваются под посевы. Южнее, на отрезке Балаган-Скворкин, господствуют светлокаштановые почвы, число солонцовых пятен возрастает, а вдоль высокого левого берега Кушума проходит почти сплошная лента глыбистых солонцов. Но все же пятнистость степи здесь выражена еще слабо и лишь южнее Янайкина начинается преобладание комплекса светлокаштановых почв с пятнами солонцов (15—40%) и многочисленными западинами. Комплексность почвенного покрова остается такой же большой до Кожехарова, южнее которого она ослабляется (количество солонцов падает до 15—20%), и на всем протяжении от Кожехарова до пос. Каленого степь приобретает более однообразный облик. Южнее пос. Каленого пятна солонцов постепенно начинают возрастать в числе, занимая все более господствующее положение, и к югу от Антонова, вплоть до Калмыкова, происходит переход светлокаштановых почв в почти чистые солонцы, сплошным поясом окружающие последний поселок. Попутно укажем, что с удалением от Урала к западу, в средней части междуречья Урал—Кушум, комплексность почв значительно меньше и там светлокаштановые почвы равнины вплотную подходят к песчаным степям, окаймляющим северные края Прикаспийских песков. Интересно также отметить, что в том же меридиональном направлении изменяется и механический состав почв: суглинки постепенно переходят в супеси, причем эти изменения также наиболее отчетливы не вдоль самого берега Урала, а на расстоянии 10—12 км западнее.

Снижение комплексности почв, отмечаемое нами с движением на юг, связывается также с уменьшением числа западин и сокращением их глубин и размеров.

Сходная картина почвенного покрова наблюдается и на левом берегу Урала, но здесь солонцеватость выражена несколько ярче, что находит свое отражение в более северном проникновении солонцовых пятен, большем числе их и снижении количества западин.

К сожалению, оба берега Урала на описываемом нами отрезке далеко не достаточно изучены в почвенном отношении. Работы Скалова (1909) и Ларина (1929) дают лишь самое общее представление о почвах района. Недостаточная изученность почвенного покрова сказалась и в более поздних работах Урало-Каспийской экспедиции ВНИАЛМИ (1935), участниками которой была составлена наиболее подробная почвенная карта Западного Казахстана под редакцией Н. И. Суса. На ней для всего описываемого нами участка указан комплекс светлокаштановых почв с преобладанием солонцов. Те же мысли о господствующем положении солонцов можно найти в некоторых старых очерках (Михеев, 1916, Ларин, 1929); и действительно, при беглом маршрутном обследовании создается впечатление чрезвычайно большого (на отдельных участках) числа солонцовых пятен, однако при детальной съемке одного из таких участков выясняется, что даже максимальное число пятен не бывает больше 30—40% всей заснятой площади.

Хотя специальных почвенных исследований нами не проводилось, результаты сделанных прикопок и общий характер растительного покрова позволяют утверждать, что солонцеватость почв района значительно меньше, чем это принято считать. Особенно отчетливо проявляется выравнивание почв, сопровождаемая снижением количества солонцовых пятен, на расстоянии 10—12 км западнее обрыва над Уралом, о чем говорилось выше. Кроме того, складывается впечатление, что в непосредственной близости к обрыву, в пределах полосы вдоль него шириной 150—300 м (а местами до 1—2 км), почва также характеризуется меньшей солонцеватостью, что может быть объяснено дренажным влиянием яра. Возможно, что такое же дренажное воздействие на прилегающие площади оказывают долины Кушума и Багырда, но этот вопрос совершенно не изучен. Точно так же не начато изучение смены почвенного покрова, изменения солевого режима, влияния на почвы степных пожаров, выпаса и проч. Материалы ряда авторов (Ковда, Новиков и др.), относящиеся к другим районам Прикаспийской низменности, говорят о широко идущих процессах рассоления ее, но для нашего района этот процесс может быть подтвержден только геоботанически.

В лесоводственных целях важно освоение в первую очередь лопатин и западин. Занимая нередко свыше четверти всей площади степи и отделяясь друг от друга сравнительно неширокими перемычками равнинной светлокаштановой степи, они не только отличаются лучшего качества почвами — лугово-темнокаштановыми севернее и лугово-каштановыми южнее, — но, в большинстве своем, уже заняты древесно-кустарниковой растительностью, что заставляет говорить о возможности их облесения. При проведении работ по лесоразведению безусловно должны быть облесены все наиболее крупные лопатины, причем следовало бы заняться облесением и тех мелких понижений, которые останутся между полосами или вблизи них.

То же самое надо сказать о лопатинах и ложбинах вроде Багырда, перерезающих степь и приобретающих особое значение на юге в отрезке Антонов—Калмыков, где господствуют солонцы.

Южнее Калмыкова более благоприятные почвенные условия могли бы быть найдены с приближением к пескам, в которых имеются обильные и пресные грунтовые воды. Недостаток почвенных материалов по району в значительной степени может быть компенсирован результатами исследований его растительного покрова.

Р а с т и т е л ь н ы й п о к р о в

Представление о большей, чем это наблюдается в действительности, засоленности почв района нашло свое отражение и в его крайне скудных ботанических описаниях. Почти все междуречье Урала и Кушума было подробно заснято с составлением геоботанической карты только в 1947—1949 гг. членами Западно-Казахстанского отдела Географического общества СССР, а до этого времени имелись лишь разрозненные (преимущественно флористические) сведения, не дававшие сколько-нибудь полной картины растительности района. Но если правобережье все же посещалось рядом исследователей, то левобережная степь до настоящего времени почти не изучена, если не считать проведенных в последние годы экспедиций, которыми, безусловно, получен чрезвы-

чайно интересный и ценный, ждущий своего опубликования, материал, освещающий почвенный и растительный покров этих белых пятен.

Растительность всего исследуемого участка кажется бедной лишь при беглом осмотре. Более углубленное изучение ее легко обнаруживает здесь чрезвычайное разнообразие растительных группировок, число которых измеряется несколькими десятками.

На всем протяжении участка Уральск—Калмыков так же, как это намечалось в пойме, можно выделить три широтных отрезка: 1) Уральск—Скворкин, 2) Скворкин—Лебедок, 3) Лебедок—Калмыков.

Первый из них должен быть отнесен к ковыльно-типчаковым степям, второй — к полынно-типчаковым степям, третий (имея в виду лишь прилегающую к Уралу полосу в 10—12 км) — к полосе злаково-полынных пустынь. Такие же отрезки намечаются на Бухарской стороне Урала, но там каждый из них должен быть отодвинут к северу на 20—30 км.

Ковыльно-типчаковые степи северных участков в нетронutom виде почти не сохранились, и небольшие фрагменты их могут быть обнаружены только вдали от поселков и дорог. Подавляющее большинство площади находится в распаханном состоянии, либо представляет собой различного возраста залежи. Редкие уцелевшие от распахивания участки этих степей представляют собой яркую картину устоявшегося Лавренко (1940) типа бедноразнотравных дерновинно-злаковых степей. Доминирующий в них типчак всегда связан с ковылями, в результате чего формируются ковылково-типчаковые (*Stipa Lessingiana*) и тырсово-типчаковые (*Stipa capillata*) ассоциации. Первые приурочены к более связным почвам, вторые более часты на супесях. Сохраняя в своем составе значительное количество мезофильного разнотравья, вроде вероники, лапчаток, коровяка, шалфея и др., эти группировки характеризуются проникновением в них ряда южных ксерофитов, представленных ромашником (*Pyrethrum millefolium*), кермеком Гмелина, изредка морской полыню и прутняком. Из эфемерондов обычны мятник луковичный, гусиный лук, горичвет, раннецветущие астрагалы, а к эфемерам относятся мортуки (*Eromopyrum*), проломник, репяшок, бурачок, гулявники и крупка. Нередки здесь и кустарники (таволга, дерева, бобовник), встречающиеся в едва заметных понижениях, почти не отличимых от основной равнины. Видовая насыщенность равна 9—12 видам на однометровой площадке, а на гектаре число их не ниже 35—50. Проективное покрытие не менее 70%, а густота травостоя объясняет слабое развитие наземного яруса, в котором лишь изредка встречаются напочвенные мхи.

Солонцы в этой части почти не выражены. Крупные пятна их крайне редки и о возрастающей местами солонцеватости говорит только появление в увеличенном количестве морской полыни и прутняка. Оба эти вида увеличиваются также с усилением выпаса, причем в этом случае к ним присоединяется полынок, нередко сплошь одевающий выгоны вблизи поселков.

На залежных участках чаще всего встречаются пырейные (с пыреем ползучим) и полынно-пырейные группировки, переходящие постепенно, с появлением типчака и ковылей, в ассоциации окрестной степи.

Степям этого типа свойственно, пожалуй, наибольшее однообразие, нарушаемое отчасти только в начале лета, когда на зеленом, еще не успевшем выгореть, сплошном ковре злаков ярко выделяются синевато-фиолетовые пятна шалфея и вероник, краснеют шары диких луков, среди

желтого ромашника пестрят белые метелки птицемлечника и при ветре сереблятся листочки серебристой лапчатки. Но с наступлением летней засухи степь быстро выгорает, и перед путниками расстилается сплошь пожелтевшая равнина, без крупных падин, без четких черно-полынных пятен, с редкими посеребренными от пыли кустами таволги и дерезы.

Сохранившиеся от распашек участки этих степей иногда выкашиваются, давая в благоприятные годы до 10—12 ц сухого сена с гектара, но чаще они служат пищей степным пожарам, огни которых темной летней ночью видны за несколько километров, нередко опоясывая значительную часть горизонта.

Сложившись в эпоху наиболее древней фазы отступления Каспия, ковыльные степи северных участков прошли длинный путь развития, сопровождавшийся расселением отложенных морем пород, и являются наиболее устойчивым типом растительного покрова. В лесоводственном отношении они вряд ли представляют какие-либо трудности, и лесопосадки могут быть здесь свободно проводимы на любом расстоянии от берегов Урала и его стариц.

Иная картина наблюдается при переходе во второй широтный отрезок от Скворкина до Лебедка. Здесь начинается господство комплексных степей, в которых отмечается наибольшее разнообразие растительных группировок. Ковыльно-типчаковые и белопопынно-типчаковые ассоциации равнинных участков самым причудливым образом переплетаются с разной величины и формы почти голыми чернопопынными пятнами, на которых разбросаны курганчики сусликов, местами встречаются тяготеющие к глыбистым солонцам пятна кокпека и, еще более усложняя мозаику растительного покрова, то здесь, то там, зеленеют западины, многие из которых покрыты густыми зарослями кустарников.

Пестрота покрова еще больше увеличивается тем, что среди злаковых участков, создавая их, встречаются небольшие чернопопынные пятна и, наоборот, среди участков черной полыни разбросаны отдельные скопления злаков. В результате на одноконтарной площадке иногда можно насчитать до пяти различных сочетаний.

При поверхностном осмотре, может быть в связи с тем, что пятна черной полыни особенно резко бросаются в глаза, кажется, что именно ими сложена основа степи, но стоит провести маршрут в 3—4 км закладкой на нем нескольких площадок, как первоначальное впечатление изменится и первое место придется отвести группировкам с господством злаков.

Максимальная пестрота покрова наблюдается между Барановкой и пос. Горячкинским, к югу от которого быстро (особенно в средней части водораздела Урала и Кушума) возрастает роль злаковых ассоциаций и резко сокращаются опынные пятна. Причиной этой смены надо считать указываемые выше изменения механического состава почв, становящихся более легкими к югу.

В пределах названного участка, не затрагивая растительности западин, отчетливо выделяются 22 вида ассоциаций, играющих заметную роль в покрове степи, занимая более или менее обширные площади. Одиннадцать из них, с преобладанием злаков, могут быть названы ассоциациями степного типа, а одиннадцать остальных, в которых господство принадлежит опыням, являются типично пустынными.

Среди первых выделяются ассоциации с господством типчака или ассоциации, в которых доминирует острец.

К типчаковой группе ассоциаций относятся: 1) ковыльно-типчаковая, 2) типчаковая, 3) острецово-типчаковая, 4) белопопынно-типчаковая, 5) чернопопынно-типчаковая и 6) кокпеково-типчаковая.

К острецовой группе ассоциаций относятся: 7) острецовая, 8) типчаково-острецовая, 9) белопопынно-острецовая, 10) чернопопынно-острецовая и 11) кокпеково-острецовая.

Наиболее яркими пустынными группами ассоциаций являются кокпекковые и чернопопынные, в меньшей степени белопопынные, в каждой из которых также можно выделить несколько сочетаний.

Так, среди кокпекковой группы намечаются: 12) кокпековая, 13) чернопопынно-кокпековая, 14) острецово-кокпековая и 15) типчаково-кокпековая.

К чернопопынной группе относятся: 16) чернопопынная, 17) кокпекково-чернопопынная, 18) острецово-чернопопынная и 19) типчаково-чернопопынная.

Наконец, среди белопопынной группы выделяются: 20) белопопынная, 21) острецово-белопопынная и 22) типчаково-белопопынная.

Площади, занятые различными ассоциациями, далеко не равновелики, и большая часть территории покрыта злаковыми сочетаниями.

Некоторое представление о распространенности отдельных группировок дает табл. 7, составленная для чрезвычайно пестрого участка водораздела Урала и Кушума между поселками Барановка и Горячинский.

Как видно, на долю степных ассоциаций приходится свыше двух третей площади равнины (68%), не учитывая западин, а на лустынные — менее одной трети (32%). Если добавить к этому, что и во второй группе сочетаний небольшие площади заняты злаками, то тем более ясным станет преобладание степных элементов даже в наиболее комплексном участке района. С продвижением же к северу и к югу от него значение злаковых группировок растет еще больше, что дает все основания для того, чтобы отнести всю территорию этого отрезка к зоне степей, а не полупустынь, как это делалось некоторыми авторами. Совершенно прав поэтому Лавренко (1947), указывающий на карте геоботанического районирования СССР южную границу степей правобережья Урала именно на широте, приблизительно совпадающей с широтой Лебедка.

Таблица 7
Встречаемость различных ассоциаций

Ассоциация	% площади	Ассоциация	% п. площади
Ковыльно-типчаковая	3	Чернопопынная	14
Типчаковая	10	Кокпекково-чернопопынная	3
Острецово-типчаковая	10	Типчаково-чернопопынная	0.4
Острецовая	9	Острецово-чернопопынная	0.9
Белопопынно-острецовая	4	Чернопопынно-кокпековая	4.5
Белопопынно-типчаковая	17	Кокпековая	0.9
Чернопопынно-типчаковая	1.2	Острецово-кокпековая	3.5
Чернопопынно-острецовая	10.1	Типчаково-кокпековая	1.3
Типчаково-острецовая	2	Острецово-белопопынная	0.6
Кокпекково-типчаковая	0.8	Типчаково-белопопынная	0.2
Кокпекково-острецовая	0.9	Белопопынная	2.1

Уместно напомнить, что, кроме плакорных группировок, к злаковым сочетаниям относится также растительность западин, занимающих здесь до 25% площади. При учете этого покрытая злаками площадь вырастает до 80%; и на долю пустынных сочетаний приходится едва пятая часть общей площади степи.

Выше указывалось на то, что в злаковых ассоциациях нередко включения чернополынных пятен, имеющих разнообразные размеры. В различных ассоциациях величина таких включений не одинакова, что дает возможность характеризовать отдельные ассоциации по степени их комплексности, понимая под степенью комплексности процент площади, занятой чернополынными (солонцовыми) пятнами. Нам кажется, что введение этого показателя необходимо для суждения об эволюции растительного покрова. Различия в этом отношении ассоциаций злаковой группы отчетливо выделяются при рассмотрении табл. 8.

Таблица 8

Степень комплексности злаковых ассоциаций

Ассоциация	Площадь под полынными пятнами, в %			
	без пятен	0—15% пятен	15—30% пятен	больше 30% пятен
Ковыльно-типчакная	96	4	—	—
Типчакная	95	5	—	—
Белополынно-типчакная	69	7	18	6
Острцово-типчакная	69	15	13	3
Острцовая	66	21	8	5
Типчково-острцовая	60	25	10	5
Белополынно-острцовая	58	29	10	3
Кокпеково-типчакная	—	56	32	12
Чернополынно-типчакная	—	20	42	38
Чернополынно-острцовая	—	16	54	30
Кокпеково-острцовая	—	—	52	48

Из этого следует, что наименьшей комплексностью характеризуются ковыльно-типчакные и типчакные ассоциации, что можно объяснить более древним формированием их в условиях глубоко прошедшего расселения почв. Наоборот, наибольшая комплексность характерна для ассоциаций, связанных с почвами, расселение которых далеко еще не закончено.

Вообще, весь средний широтный отрезок степей отличается от северного большей геологической молодостью, что находит отражение в некоторых отмечаемых здесь особенностях растительного покрова. Таковы наблюдающиеся при движении на юг исчезновение или резкое уменьшение представителей мезофитного разнотравья, полное исчезновение степных кустарников, появление ряда видов пустынной флоры, отсутствующих севернее. Все это делает описываемый район чрезвычайно интересным не только с геоботанической, но и с флористической точки зрения.

Западины северной части его (Скоркин—пос. Горячкинский) достигают наибольших размеров, протягиваясь иногда на расстояние 3—4 км

при ширине в 2—3 км. Интересно, что большинство их ориентировано в меридиональном направлении, с севера на юг, иногда с отклонением на юго-запад.

Глубины этих понижений также самые большие (до 40—45 см), и на темноокрашенных лугово-каштановых (а иногда лугово-черноземных) почвах их формируются мезофильные разнотравно-злаковые ассоциации с господством пырея ползучего, костра безостого и лисохвоста, среди которых обычны таволжник, кровохлебка, вероники, чины и другие мезофиты, для которых западины служат не только убежищами, но и очагами расселения.

Уменьшение числа западин и измельчение их, наблюдаемые южнее, сопровождаются исчезновением большинства видов северного разнотравья, хотя пикульник, пустырник и некоторые другие проникают далеко на юг, в степи низовьев Кушума. Понижение видовой насыщенности лопатины связывается также с обеднением окружающей степи, уменьшением ее красочности, большим однообразием.

Та же причина (уменьшение западин) приводит к исчезновению на юге степных кустарников. В северном отрезке Бударино—Кожехарово они наиболее многочисленны, и нет, пожалуй, ни одного понижения, в котором не было бы их зарослей. Настолько высокие (до 2 м), что в них скрывается автомобиль, они обуславливают появление особого паркового ландшафта степи, которая вплоть до горизонта усеяна многочисленными кучами кустарников. Именно здесь наблюдается наибольшее их разнообразие: вместе с обычными таволгами, дерезой, бобовником здесь нередко встречаются шиповник, крушина, иногда отмечается яблоня, а в отдельных понижениях можно найти и молодые вязки. Но уже на широте Кожехарова исчезают шиповник и крушина, а массовое распространение таволги и дерезы ограничивается на юге линией, проведенной через пос. Горячкинский. Правда, отдельные находки могут быть сделаны и южнее. Например, яблоня найдена совершенно неожиданно среди зарослей бобовника у х. Кочемасова и в степи против пос. Каршинского, таволга обнаружена по Багырдаю, в 6—8 км юго-западнее Антонова, однако эти случаи не нарушают все же общего правила, относящегося к массовому распространению данных видов. С другой стороны, большая выравненность территории на юге, в связи, может быть, с ее геологической молодостью, обеспечила проникновение на север или, возможно, позволила сохраниться здесь некоторым южным галофитам, не встречаемым в более северных частях. Таковы анабазис, доходящий (правда, в весьма угнетенном состоянии) до широты Мергенева; селитрянка, встречаемая одиночными кустами в низовьях притока Кушума — реки Кара-су и около х. Юлаева; ревен татарский, заходящий клином с востока в междуречье Урала и Кушума, приуроченный главным образом к суслинам и не встречаемый севернее Мергенева. Любопытно, что дальше всего на север галофиты заходят по водоразделу Грачей и Кушума, где сгруппировано большинство солонцовых ассоциаций. Вполне вероятно, что такая приуроченность их связана с колебаниями рельефа, но для окончательного решения этого вопроса потребовалось бы провести подробную нивелировку всей территории междуречья Урал—Кушум. Осуществление ее дало бы материал, объясняющий различия в растительном покрове и южных участков.

От широты пос. Каленого, а еще ярче на уровне Антонова, в непосредственной близости к Уралу, начинается полоса тяжелых солонцев-

Т а б
С р а в н и т е л ь н а я х а р а к т е р и с т и к а

Ассоциация	Проективное покрытие		Истинное покрытие	
	от—до	средн.	от—до	средн.
Ковыльно-типчаковая	60—100	82.5	25—50	47.5
Типчаковая	60—100	77.5	30—50	42.5
Острцово-типчаковая	50—100	70	30—55	45
Кокпеково-типчаковая	40— 75	60.6	10—45	30
Белополынно-типчаковая	50—100	77.1	20—50	36
Чернополынно-типчаковая	35— 85	65.2	10—48	29.2
Острцовая	45—100	80	30—50	40
Типчаково-острцовая	50—100	72.5	30—50	40
Кокпеково-острцовая	40— 80	59	20—40	27
Белополынно-острцовая	40— 80	61	20—45	32
Чернополынно-острцовая	45— 80	58	20—40	28
Типчаково-еркековая	70— 80	73	35—40	36
Белополынно-еркековая	50— 60	56	20—25	23
Белополынная	20— 70	57	10—30	23
Типчаково-белополынная	50— 80	70.2	10—45	33
Острцово-белополынная	50— 90	63.2	10—40	28
Чернополынная	20— 70	57.5	13—30	20
Кокпеково-чернополынная	20— 60	47	10—30	18
Острцово-чернополынная	30— 70	55	15—30	25
Типчаково-чернополынная	35— 80	60	15—40	28
Кокпековая	20— 60	52	10—25	13
Чернополынно-кокпековая	30— 70	54.7	10—30	15
Острцово-кокпековая	40— 80	56	15—35	25
Типчаково-кокпековая	30— 90	58.2	15—35	25

Примечание. Таблица составлена на основании полевых работ 1947—1948 гг. и междуречье Ура

тых почв, покрытых камфоросмово-чернополынными ассоциациями. Расширяясь на юго-западе, эта полоса полностью охватывает Калмыков, уходя на юг и на запад от него на расстояние нескольких десятков километров. Совершенно черная благодаря темной окраске растений, с редкими, проглядывающими между ними пятнами голой почвы, она производит на путешественника впечатление громадного пожарища, не оживляемого ни понижениями, ни буграми, и служит превосходным примером чернополынной пустыни. Почти такая же картина наблюдается на левобережье, где сплошные чернополынные группировки достигают уровня пос. Каршинского.

Но с приближением к Багырдаю и на запад от последнего черная полынь редет, и господство в растительном покрове переходит к белополынно-еркековым (с *Agropyrum desertorum*) ассоциациям, полоса которых также уходит на юго-запад. Появление еркека и замена черной полыни белой полынью говорят о большей песчанистости почв, на легких вариантах которых, как правило, черная полынь отсутствует. А еще западнее, на расстоянии 15 (у Каленого)—25 (у Круглого) км от берегового обрыва, белополынно-еркековые группировки уступают место типчаково-еркековой и типчаковой степи, уходящей на юг к низовьям Кушума, соприкасаясь там с псаммофитными группировками развеваемых или в той или иной степени закрепленных бугристых песков.

Лесорастительные условия долины р. Урала и прилегающих территорий 99

лища 9

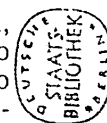
ка отдельных ассоциаций

Число видов				Высота растений, в см		Урожай сухой массы, в ц/га
на 1 м²		на 1 га	всего для ассоциации	от—до	средн.	
от—до	средн.					
2—10	5	16	44	15—35	29	10
2—10	5	14	88	10—35	19	4.2—5.7
2—11	4	13	58	10—27	16	4.19
2—7	4	9	40	10—25	15	3.2
2—11	5	12	94	7—30	18	6.2
10—10	3	12	63	7—25	18	4.3
2—7	5	11	74	18—36	26	12
2—9	4	15	65	8—25	18	4.3
3—8	4	11	26	10—25	18	4.3
3—7	5	13	39	10—37	22	3.4
2—9	4	9	29	10—25	18	2.4
4—6	5	20	37	25—30	26	9.7
2—4	3	17	56	20—55	35	6.2
3—6	4	9	40	12—25	16	6
2—8	5	14	28	8—21	18	4
2—8	4	13	34	8—22	16	3.6
4—6	5	10	27	10—15	12	3
3—5	4	10	29	10—25	20	3.5
3—5	3	8	28	9—30	17	3.5
2—6	4	10	42	10—25	17	4.1
4—7	5	11	19	10—18	14	3.6
2—10	3	10	43	10—25	19	3.8
2—7	4	11	40	10—25	19	4.0
2—7	4	10	45	10—25	18	4.1

ла и Кушума.

Все это разнообразие ассоциаций растительного покрова еще более увеличивается мелкими изменениями степени покрытия, видовой насыщенности и прочих признаков, связанных с колебаниями микрорельефа, различной степенью расселения почв, разным характером хозяйственного использования отдельных массивов (табл. 9), но несмотря на это в распространении отдельных групп можно наметить некоторые закономерности.

Степные ассоциации. Ковыльно-типчаковые ассоциации встречаются в более или менее заметном количестве только севернее пос. Мергеневского. Являясь конечным этапом процесса остепнения, тесно связанные с ковыльно-типчаковыми степями северного отрезка, они не занимают особо больших площадей, встречаясь мелкими (в несколько десятков га) участками, приуроченными к равнинным каштановым и светлокаштановым суглинистым почвам. От других ассоциаций они отличаются не только господством ковылей (чаще ковылка, реже тырсы, еще реже ковыля сарептского), создающих характерный зеленый с белыми «барашками» фон степи, но включением ряда мезофитов, нигде больше не встречающихся. Таковы вероника весенняя, кровохлебка, хатьма, дымянка, одуванчик, к которым присоединяются особо частые здесь тюльпаны, васильки, зопник и другие. Обилие представителей разнотравья (весной — тюльпаны, вероники, летом зопник, шалфей, таволж-



ник и др.) создает ряд красочных аспектов, неповторимых в других степях.

Вместе с тем общее число видов, зарегистрированных в ковыльно-типчаковых участках, даже уступает другим группировкам, что объясняется выпадением ряда галофитов и других представителей пустынной флоры. Как общее правило, с ковыльными группировками связаны частые в них западины, разнотравье которых здесь наиболее красочно, и, наоборот, здесь крайне редки солонцовые пятна, появляющиеся главным образом западнее Грачей.

Чрезвычайно большую роль в жизни ковыльных ассоциаций играет выпас, быстро приводящий к выпадению ковылей и превращению степи в типчаковую. Та же смена вызывается и частыми пожарами, угнетающими ковыли и содействующими расселению полыней.

В лесоводственном отношении участки под ковыльно-типчаковыми группировками являются одними из наиболее перспективных, тем более, что они тесно связаны с западинами, роль которых уже описана выше.

Близко примыкают к рассмотренным типчаковые ассоциации, общая площадь которых значительно больше, чем предыдущей группы. На севере они встречаются сравнительно небольшими участками, но с продвижением к югу их размеры быстро увеличиваются и южнее Чапаево типчак образует громадные массивы в несколько километров в радиусе. Еще большие площади заняты им на широте пос. Сахарного и южнее, в центральной части водораздела между реками Уралом и Кушумом.

В происхождении типчаковых ассоциаций можно указать два пути. Первый, отмеченный выше, приводит к превращению в типчаковые ковыльно-типчаковых групп, в связи с пасквальной депрессией последних. Этот путь характерен для большинства типчаковых участков северной части, довольно густо населенной. Второй путь — самостоятельное возникновение группировок типчака из других (преимущественно острецовых) ассоциаций, в ходе совершающихся процессов остепнения. Этим путем, по всей вероятности, появились типчаковые участки южной части.

При сходной внешности ассоциаций, появившихся различными путями, они довольно легко могут быть различимы при флористическом изучении состава травостоя. На связанных с выпасом участках всегда в той или иной мере сохраняются представители встречающегося с ковылями разнотравья, вроде душицы, змееголовника, лапчаток, тогда как возникшие в итоге остепнения отличаются большей бедностью видового состава.

Ковыли здесь играют второстепенную роль, но зато возрастает значение тонконога, а на супесях появляется типец песчаный, типец Беккера. Разнотравье представлено астрагалами, желтой люцерной, грудницами (голой и мохнатой), додарцией, оносмой и т. д. В результате выпаса усиливается морская полынь, с которой появляются ее постоянные спутники — ромашник и прутняк. Выпасы же приводят к росту численности непоедаемых видов, вроде молочаев (полозного и Жерада), чернокорня, чертополоха, качима и др.

Намного чаще встречаются здесь эфемероиды, среди которых особенно заметны мятлик луковичный, в иные годы конкурирующий с господствующим типчаком. На супесях обычны птицемлечник и особенно тюльпаны Биберштейна и Шренка, создающие весной сказочный по своей яркости цветочный ковер.

До пос. Горячкинского в этих ассоциациях еще часты западины с кустарниками, южнее число западин уменьшается и в них сохраняются лишь заросли солодки.

Белопопынно-типчаковые ассоциации являются дальнейшим следствием выпаса типчаковых. Они характеризуются наибольшей площадью распространения, охватывая свыше половины всей территории района, от Скворкина до низовьев Кушума. Сплошная полоса их, не считая небольших сравнительно пятен севернее, начинается от пос. Кожехорова, включая почти все междуречье Кушума и Грачей, и доходит до южных песков. Лишь в слабо выпасаемых и далеких от жилья местах она прерывается типчаковыми степями. Происхождение белопопынно-типчаковых группировок с особой полнотой обрисовывается с приближением к хуторам и поселкам, вокруг которых, как общее правило, расположены белопопынные и эбелековые выгоны. С удалением от хутора и уменьшением выпаса все чаще встречается типчак, ассоциация становится типчаково-белопопынной, а еще дальше превращается в белопопынно-типчаковую.

Степень и скорость происходящих изменений находятся в тесной зависимости от продолжительности выпаса, количества и состава выпасаемого скота. Пожалуй, ни в одной другой группе ассоциаций последствия выпаса не выступают с такой яркостью, как здесь, где главными конкурирующими видами являются типчак и морская полынь. При умеренном стравливании как по числу голов, так и по продолжительности пастбы сохраняется еще целый ряд мезофитов типчаковых степей, вроде душицы, люцерны, пустырника, валерьяны и им подобных, и о пачавшемся выпасе говорит лишь увеличение количества белой полыни, ромашника и прутняка. Общее число видов не только не сокращается, но даже возрастает за счет появления репешка, клоповника, эбелека и других сорняков. Постоянно присутствует здесь луковичный мятлик, иногда успешно соперничающий с типчаком. Увеличивается даже урожайность скашиваемой массы за счет лучше развивающейся полыни. Но едва выпас усиливается и на смену лошадям, выпасаемым в первую очередь, приходит крупный рогатый скот и, особенно, овцы, как картина резко изменяется. Исчезают полностью мезофиты, происходит быстрое обеднение степи, во все большем количестве появляются бурчок, эбелек и мортуки. Уплотнение почвы и оголение ее, в связи с выпадением злаков, влекут за собой разрастание черной полыни и камфоросмы. Разреженный покров растений создает благоприятные условия для сусликов, бугры которых являются постоянным элементом ландшафта этих степей по краям солонцовых пятен.

В южных участках белопопынно-типчаковых ассоциаций, на супесях, черная полынь отсутствует, а солонцы, встречающиеся здесь в значительно меньшем количестве, покрыты чахлыми низкорослыми растениями белой полыни.

Если усиление выпаса приводит весьма быстро к опустынению степи, то прекращение или ослабление пастбы, наоборот, сопровождается ослаблением полыней и усилением злаков. Точно так же влияют на изменения состава растений годы с увеличенной влажностью и даже просто с пониженными температурами лета. Это подсказывает чрезвычайно простые меры улучшения травостоя степи, заключающиеся в строжайшем регулировании выпаса и применении снегозадержания. Очевидно, с осуществлением лесопосадок большинство степей этой группы превратится в типчаковые и ковыльно-типчаковые. Попутно произойдет удли-

нение вегетационного периода растений, сейчас резко меняющегося в отдельные годы. В условиях более влажных весны и лета степь остается зеленой до июля, но при недостатке влаги выгорание происходит зачастую уже во второй половине мая.

Острцово-типчачковые ассоциации имеют совершенно другое происхождение, представляя собой очередной этап эволюции острцовых сочетаний. Они интересны не столько по занимаемой ими площади, которая невелика, сколько по своему значению в сменах растительного покрова. Чаще всего они расположены на недавних солонцах, следами которых служат редкие и всегда угнетенные черная полынь и камфоросма, или широкой каймой окружают участки, занятые острцом. У обоих доминантов — типчака и острца — наблюдается определенная закономерность в расселении. На более солонцеватых участках, а также, как правило, с приближением к чернополюнному пятну возрастает роль острца, вдали же преобладает типчак. Сказывается при этом и механический состав почв: на легких почвах господствуют типчачково-острцовые ассоциации, на суглинках — острцово-типчачковые. Ковыли в этих группировках уже никогда не играют сколько-нибудь заметной роли, хотя отдельные экземпляры их встречаются довольно часто (в 50% наших площадок).

Присутствующие в травостое полыни подавлены злаками, но при выпасе, когда в первую очередь сокращается численность типчака, полыни разрастаются сильнее. Ассоциация превращается при этом в типчачково-острцовую. Аналогичная картина наблюдается на пожарах, где дернинки типчака, лежащие на поверхности, оказываются поврежденными огнем значительно сильнее, чем острец с его глубокими корневищами, которые легко дают новые отпрыски.

Острцовые ассоциации, служащие более молодой группой покрова, приурочены к более солонцеватым участкам, сравнительно недавно рассолоненным. Особенно часты они между Кушумом и Грачами, хотя значительные массивы их встречаются почти на всем протяжении трассы, но почти всегда в некотором удалении от берегов Урала. Показателем их возникновения из чернополюнных группировок служат часто встречающаяся, но чахлая черная полынь и переходные к солонцовым чернополюнно-острцовые и острцово-чернополюнные участки, иногда, впрочем, не занимающие больших площадей.

Завоевав недавний солонец, острец образует густой травостой и долгое время не позволяет внедриться в ассоциацию другим злакам, но это неизбежно в связи с изменением почвенных свойств, и рано или поздно острец начинает вытесняться типчаком. Последний всегда почти присутствует в острцовых ассоциациях, но в небольшом количестве и лишь по краям постепенно становится все более частым. Поэтому неудивительно, что большая часть острцовых массивов всегда граничит с типчачково-острцовыми и типчачковыми участками.

Использование острцовых массивов под лесопосадки затруднительно в связи со все еще значительной солонцеватостью почв и биологическими свойствами самого острца. Для успеха дела здесь следовало бы применить известкование почв, ускоряющее их рассолонцевание, и неоднократную глубокую вспашку, на глубину залегания корневищ острца для их высушивания и уничтожения.

Давая ценную кормовую массу, острец, особенно в молодом возрасте, охотно скармливается скотом, что приводит к превращению ассоциации в белополюнно-острцовую. Участки ее со значительно изреженным

травостоем и характерным серо-зеленым аспектом, благодаря массовому появлению полыни и ее спутников, особенно часты вблизи населенных пунктов. Вдоль Урала они тянутся почти сплошной полосой от Скворкина до Чапаса, после некоторого перерыва опять появляются у пос. Горячкинского и следуют на юг вплоть до пос. Сахарного, южнее встречаясь лишь отдельными пятнами. Несмотря на далеко еще не законченный процесс их расселения, эти участки нередко распахиваются под орошаемые бахчи и огороды. Использование их под лесопосадки должно сопровождаться теми же мероприятиями, которые указаны для острецовых ассоциаций.

При усилении выпаса, с сокращением острца, появляются острецово-белополынные ассоциации, сменяемые вблизи населенных пунктов белополынными. Последние надо рассматривать как одну из крайних стадий пастбищной депрессии, показателем чего является чрезвычайная их бедность. Ни типчака, ни острца здесь не сохраняется. Даже мятлик луковичный влачит жалкое существование, достигая всего 10—12 см высоты. Покров образован почти исключительно морской полынью, иногда с примесью прутняка. На многочисленных голых пятнах встречаются мортуки, репашок, одиночные эбелек и гулявник струйчатый.

Пасквальное происхождение этих группировок подтверждается тем, что при защите от выпаса (как, например, это наблюдается у пос. Карша) они через 3—4 года превращаются в острецовые и типчаково-острецовые.

Из других группировок с господством злаков заслуживают внимания ассоциации с еркеком.

В непосредственной близости к Уралу их нет, но в южной части нашего района они встречаются на значительном протяжении песчаных степей, граничащих с бугристыми песками.

Наиболее типичны из них типчаково-еркековые и белополынно-еркековые ассоциации. Первые занимают сравнительно небольшую площадь, встречаясь в наименее посещаемых скотом местах (Уш-кызыл, Изгалий-кудук, Максуг-мола и др.). Их надо считать конечной стадией зарастания песчаных равнин в том случае, если этот процесс не нарушается деятельностью человека. Здесь совершенно отсутствуют солонцовые пятна, и фон степи образован исключительно злаками, создающими густой травостой. Господствующими видами являются житняки сибирский и пустынный, к которым иногда присоединяется житняк гребенчатый. Наравне с еркеком, уступая ему только в высоте, распространен типчак, иногда сменяемый более песколобивым типцом Беккера. Слабый выпас объясняет появление ковылей, преимущественно тырсы, сохраняется разнотравье (люцерна, коровяк, шалфей и др.). Являясь великолепными сенокосными угодьями, эти участки чрезвычайно интересны как места для организации сбора семян житняков, что, к сожалению, пока не осуществляется.

Белополынно-еркековые ассоциации являются результатом выпаса, что подтверждается разрастанием полыни во всех случаях уничтожения или ослабления злаков. Они приурочены к самым южным участкам района, непосредственно соприкасаясь с песками. Отдельным языком они поднимаются к северо-востоку вдоль Багырда, доходя почти до Антонова. Кроме сохраняющихся в них тырсы и типчака, весной в травостое заметную роль играют эфемеры — мятлик луковичный и костер кровельный. В распространении обоих замечается определенная закономерность. Первый обычен на более плотных, суглинистых раз-

ностях почв, второй же связан с легкими, песчаными почвами. Постоянными спутниками белопопынно-еркековых ассоциаций являются также эфедра и молочай Жерарда, заметно (особенно последний) усиливающиеся при выпасе. При интенсивной пастбище молочай на отдельных участках соперничает в господстве с житняками, и при освоении таких участков поднимается вопрос об уничтожении его путем полной, глубокой вырубки кустов.

Белопопынно-еркековые ассоциации связаны обычно с неглубоко лежащими пресными грунтовыми водами, глубина которых, в среднем, равна 3,6 м. Возможно, что это обстоятельство является причиной несколько более длительной вегетации растений, начинающих желтеть через полторы-две недели после выгорания других видов степи.

Белопопынно-еркековые и типчаково-еркековые степи с их рыхлыми, почти не засоленными почвами и близким уровнем грунтовых вод могут представить значительный интерес при лесоразведении. Учитывая обилие солонцов и очень тяжелые условия для роста деревьев южнее Калмыкова, имело бы смысл лесопосадки провести несколько западнее, по еркековым супесчаным и песчаным степям.

Пустынные ассоциации. Из ассоциаций пустынного типа наибольшее значение, по занимаемой площади и характеру распространения, имеют чернопопынные и кокпековые группировки.

Чернопопынные ассоциации хотя не занимают обычно крупных массивов (кроме южных частей нашего района, где наблюдается господство чернопопынных пустынь), тем не менее играют большую роль в общем облике растительного покрова, входя пятнами почти во все группы ассоциаций. Начинаясь недалеко от Скворкина, подобные пятна достигают своего максимума на участке Бударинно—Кожехарово, редкая южнее, хотя наиболее южные из них доходят до солончака Эдельсдор и урочища Уш-кызыл. Занимая корковые солонцы, для которых характерно быстрое возрастание уплотнения с глубиной (до 3—4 см), чернопопынные группировки чрезвычайно бедны как флористически, так и по степени покрытия. Вместе с черной полынью здесь обычны камфоросма, кермеки, изредка белая полынь и постоянно мятлик луковичный, обильное цветение которого во влажные весны совсем маскирует полынь. По краю пятен всегда присутствует острец, группы которого длинными языками нередко вдаются вглубь пятна, иллюстрируя отмеченное Новиковым (1937) наступление степи на солонец. Довольно часто встречается по краям и типчак, несколько запаздывающий в развитии по сравнению с острцом. Редкий покров обеспечивает появление обильного наземного яруса, представленного лишайниками и мхами, главным образом *Parmelia* и *Aspicilia*, реже *Lecanora* и из мхов чаще других *Tortula*. Создавая комплексность злаковой степи, сами чернопопынные пятна тоже, в большей или меньшей степени, комплексны. Мельчайшие как по глубине, так и по площади (всего в несколько дециметров) изменения микро рельефа приводят к появлению среди чернопопынного пятна кустов злаков, сопровождаемых их спутниками. Такими же злаковыми очагами служат старые бугры сусликов, достаточно уже рассоленные. Таким образом, многие чернопопынные пятна осаждаются злаками не только снаружи, но и изнутри. Ускорить процесс остепнения, вызвав превращение чернопопынной ассоциации в острцовую или типчаковую, нетрудно, применив гипсование солонца. Возможно, что этот прием окажется вполне уместным в тех случаях, когда лесопосадками будут встречены чернопопынные пятна незначительных размеров. Но, учитывая извест-

ную продолжительность процессов рассолонцевания, измеряемую многими годами, рекомендовать общую мелниорацию почв на большом протяжении сейчас не стоит, так как гораздо проще, сдвинув лесопосадки на несколько километров в сторону, провести их по менее засоленным разностям почв, покрытых злаковой степью.

Кокпековые ассоциации в непосредственной близости к Уралу, как правило, не встречаются или имеют крайне незначительные размеры. Господство их начинается с приближением к Кушуму, водораздел которого с Грачами покрыт, преимущественно, различными вариантами кокпесовых группировок. Значительно заметнее роль кокпесовых ассоциаций на левобережье Урала, где они, вместе с чернополюнными, встречаются много севернее, чем на правобережье.

Кокпесовые группировки всегда связаны с корковыми солонцами. По всем своим признакам это самые бедные ассоциации района. Почти постоянными спутниками кокпека служат кермеки, особенно кермек полукустарниковый — кокпекте, часто конкурирующий с кокпексом. Часты также камфоросма и черная полынь, много реже встречается морская полынь. Из злаков встречаются острец и типчак, но наиболее характерны акмамык и волоснец сизый. Чистые кокпесовые ассоциации сравнительно редки. Чаше встречаются чернополюнно-кокпесовые и злаково-кокпесовые. Усиление роли полыней, особенно белой, всегда является признаком начавшегося рассоления, еще более ясного в присутствии злаков, но процесс этот идет здесь намного медленнее, чем в чернополюнных пятнах.

Наличие у кормовых солонцов ряда признаков солончаковатости (большая рыхлость гор. А, отсутствие грани между гор. А и гор. В) свидетельствует о полной их непригодности для лесопосадок обычного типа.

Понижения. Учитывая широкое распространение западин, особенно в центральной части характеризуемого нами района, необходимо коротко остановиться на имеющихся в них группах растительного покрова. В условиях сухих степей решающим фактором, определяющим состав растительности, является не величина площади, занятой понижением, а его глубина. В связи же с тем, что, как это уже указывалось, глубина западин понижается с движением на юг, соответственно изменяется их покров. В наиболее глубоких (до 40—45 см) понижениях северной части (Скворкин—Горячкинский) господствуют разнотравно-злаковые ассоциации с пыреем ползучим и костром безостым, чрезвычайно напоминающие такие же разнотравные луга поймы и близкие по набору видов луговые степи лесостепи. Таволжник, подмаренник, гвоздика, кровохлебка, хатма, перевитые мышиным горошком и чиной, создают красочный ковер, в котором почти теряются, несмотря на свою высоту (60—70 см), злаки. Присутствующие здесь же высокорослые заросли кустарников еще более подчеркивают их лесостепной облик. Но обеднение западин к югу происходит очень быстро, и уже на параллели Кожехарева почвы западин покрыты кострово-пырейными или чистыми, лисохвостными сочетаниями, в составе которых разнотравье имеет весьма малое значение. От пос. Горячкинского и Мергенева начинается полоса, западины которой характеризуются незначительными глубинами (10—15 см). Господствуют в них солодково-пырейные и солоdkовые группировки, в которых полностью отсутствуют представители лугового разнотравья и лишь изредка попадаются виды окрестной степи, вроде ономы, люцерны и им подобных. Из солодок чаще встречается солодка;

голая, к которой в небольшом количестве присоединяются солодки ежовая и уральская. Запас корней их только в горизонте 0—40 см в среднем не менее 4—5 т на гектар.

В юго-западной части района, в низовьях Кушума, обширные площади заняты лиманами, заливаемыми весенними водами, а отчасти водой, приносимой Кушумом. Самым крупным из них является лиман Санк-бай, протянувшийся с севера на юг полосой в 16 км при ширине от 2 до 6 км. Во всех лиманах отчетливо проявляется различие между серединой, более опресненной и часто более осолоделой, и краями, обычно более или менее солонцеватыми. Первая обычно занята чистыми зарослями ползучего пырея, к которому иногда присоединяется житняк широкополосый, а вдоль вторых тянутся широкие ленты пырейно-острецовых или острецовых ассоциаций, подчеркивая более высокую солевую выносливость острца. Обычные степные кустарники в лиманах отсутствуют, но по высоким краям их с выцветами солей нередко тамариски, вместе с которыми растет достигающий метровой высоты анабазис.

Лиманы, особенно с осолоделыми почвами, в настоящее время не представляют интереса в лесоводственных целях. Они смогут частично использоваться для лесопосадок впоследствии, при решении вопросов мелнирации разливов степных рек. О возможности в этом отношении можно судить по находкам одиночных деревьев и пней в некоторых лиманах.

Остатки деревьев и кустарников. Вообще можно предполагать, что до начала интенсивного использования степей описываемой области под выпас скота, относимого некоторыми исследователями (Томашевский, 1929) к первым годам XIX в., деревья и кустарники обладали в них большим, чем сейчас, распространением. Сказанное особенно относится к южной, супесчаной части, где процессы рассолонцевания протекали и протекают во много раз быстрее, чем на суглинках севера. Точно так же быстрее эти процессы должны были протекать в долинах и балках (вроде Грачей), заполняемых проточными внешними водами. О большем ранее распространении древесных пород говорят путевые записи ряда путешественников прошлого столетия (Паллас, Карелин) и неоднократные находки отдельных деревьев в абсолютно безлесных ныне местах. Не останавливаясь на опубликованных нами ранее материалах (см.: Труды 2-го Геогр. съезда, т. III), приведу некоторые из новых находок на территории описываемого района.

По Грачам группы тополей (обычно серебристый, реже черный) и ветел встречаются не только вблизи хуторов (Чернышев, Лухманов, Баннов, Юлаев и др.), где всегда можно предположить посадку их человеком (хотя старожилы отрицают это), но и вдали от них. Таковы лощина южнее Лухманова, 2-я Грача южнее Юлаева, одиночные ветлы между Железновым и Полозовым, вблизи Дюссе и т. д. Нередки такие же находки по другим лощинам. К ним относятся группа серебристых тополей севернее Н. Кордона, ветлы недалеко от зимовки Кара-су, два старых тополя у летовки Ст. Кордон, группа ветел по Багырдаю, между Круглым и Котельным, старые пни (вероятно, тополя) в западине, в 12 км западнее пос. Горячкинского, два одиночных тополя в ложбине между Кара-мола и Кара-кудук и т. д. По Кушуму сохранились лишь редкие заросли ивняка, проникающие далеко на юг (за Карманово), но о прежних деревьях говорят находки старых пней (до 70 см в диаметре) на правом берегу его, севернее Кызыл-оба. К наиболее южным место-

нахождениям относятся группы ветел у южного конца озера Жалтыркуль и старые пни тополей в ложине у Орлы-кудук, почти рядом с массивами песков.

Значительно реже встречается вяз, обнаруженный в двух западинах с таволгой и крушиной: юго-восточнее х. Шишонкова и в 8 км западнее Кожехарева. О находках кустарников и яблонь уже говорилось выше.

Помимо исторического значения все подобные находки интересны и тем, что ими подтверждается возможность лесоразведения в совершенно голой степи. Ряд успешных попыток озеленения поселков (рис. 2) также свидетельствует в пользу этого положения. Почти во всех поселках вдоль Урала (правда, лишь у единичных дворов) можно найти хорошего вида посадки мелколиственного вяза, зеленого ясеня и клена ясенелистного, жимолости и лоха. Кое-где, например на главной усадьбе Лбищенского совхоза, созданы уже небольшие парки из тех же пород.

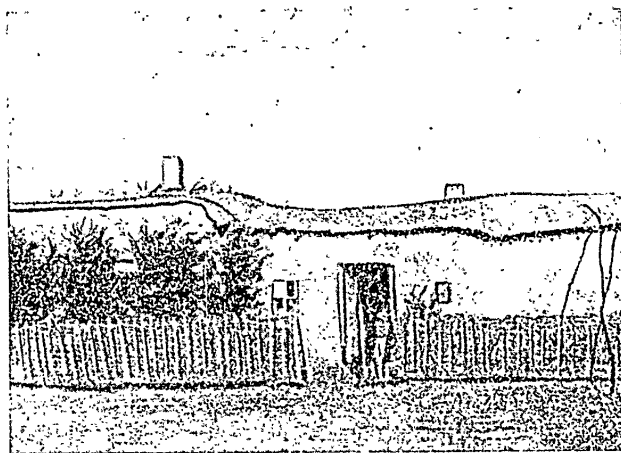


Рис. 2. Тип озелененного домика в пос. Чапаева (посадки карагача).

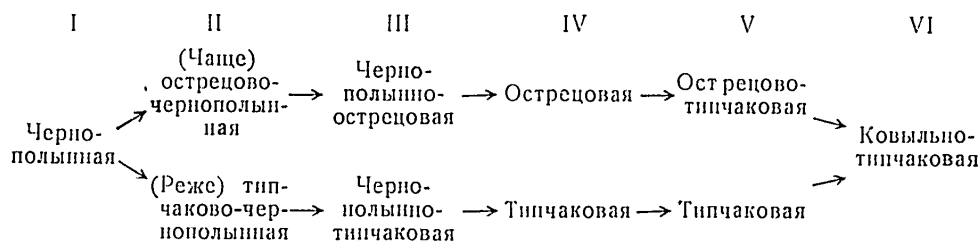
К сожалению, увлекаясь иноземными растениями, забывают о возможном использовании кустарниковых степных пород, а такие из них, как таволга, дереза, а южнее тамариск, были бы незаменимы для озеленительных целей.

Смены растительного покрова. Большую роль в осуществлении лесопосадок, в частности при проведении колхозных лесных полос, играет общая направленность совершающихся в природе процессов, идущих, несомненно, по пути остепнения.

Почвоведомы (Ковда, Лебедев и др.) давно уже установлен факт происходящего в Прикаспийской низменности процесса рассолонцевания почв. Не останавливаясь на причинах этого явления, различными исследователями объясняемого неодинаково, укажу, что сущность рассолонцевания, по современным воззрениям, заключается в вымывании легко растворимых натриевых солей, взамен которых происходит накопление кальция, резко меняющего все физические свойства почв. Из этого следует, что повышение содержания в почве кальциевых солей (в частности гипсование) будет ускорять процессы рассолонцевания. В естественной обстановке накопителями кальция, как это неоднократно указывал

в своих работах В. Р. Вильямс, являются злаки. Поэтому гипсование необходимо проводить на фоне травосеяния.

Процесс рассолонцевания, мельком упомянутый впервые Б. А. Келлером, был прослежен Новиковым (1936). Последний указал, что пионером наступления злаков является острец, корневища которого длинными языками проникают к центру чернополынных пятен, разрушая и разрушая верхние горизонты солонца. Наши наблюдения полностью подтверждают правильность заключений Новикова. Вместе с острем, но всегда несколько позднее, движутся типчак и ромашник. О наступлении злаков, кроме все увеличивающихся лент острца, говорит разрастание злаковых островков внутри пятна и общее острцовое или типчаково-острцовое окружение чернополынных ассоциаций, явно увеличивающее свою территорию за счет солонца. Анализируя состав и распространение отдельных ассоциаций, можно установить преемственность между ними, наметить схему эволюции растительного покрова, происходящей в современную эпоху. Приняв за основу наиболее распространенную среди группировок пустынного типа чернополынную ассоциацию, дальнейшие изменения ее можно представить следующей схемой:



Параллельно этому происходят изменения почвенного покрова, вызываемые сменами растительности и сами вызывающие их. К сожалению, процесс эволюции этих почв до сих пор остается недостаточно изученным.

Остепнение заключается не только в смене друг друга различными ассоциациями, но и в уменьшении комплексности степи благодаря исчезновению чернополынных пятен.

С поселением злаков в ассоциацию проникают, в связи с изменением свойства почвы, новые виды степного разнотравья, что, в свою очередь, сказывается на увеличении флористического богатства степи. Формозов и Воронов (1939) в 1933—1934 гг. наблюдали резкую смену растительного покрова в сторону увеличения количества и роли злаков, вызванную большей влажностью и некоторым увеличением осадков в 1934 г. по сравнению с 1933 г. За один год злаково-белополынные ассоциации сменились белополынно-злаковыми, а белополынно-злаковые уступили место злаковым. Попутно резко изменился рост злаков, и, например, у тырсы средняя высота увеличилась от 50 см в 1933 г. до 1 м в 1934 г. Подобные же смены неоднократно отмечались нами в различные годы, особенно резко проявленные в 1946—1947 гг., когда удалось проследить полное исчезновение некоторых (правда небольших) чернополынных пятен, целиком заросших острем. Во многих местах района (Уральск, Чапаево, Юлаев и др.) в те же годы было замечено ослабление роли полыней, особенно морской, уступавших место злакам.

Наоборот, возрастание континентальности в жаркие и сухие годы останавливает наступление злаков, сохраняя временный перевес полыней.

но все же поворота процесса в обратную сторону, вытеснения злаков полынями под влиянием изменившихся климатических условий не бывает. Правда, Павлов (1931) для полупустынь Карсакпая указывает возрастание солонцеватости, опустынение степей, связывая это явление с увеличением континентальности климата, но нам кажется, что объяснение подобного процесса надо искать не в климатической обстановке, а в колебаниях интенсивности выпаса, в итогах пасквальной депрессии, прослеженной в свое время Высоцким (1915).

Роль почв. Влияние погодных изменений проявляется особенно четко на почвах легких и супесчаных, где вообще рассолонцевание совершается быстрее. Это находит свое отражение в замене на супесях черной полыни морской полынью, в появлении на них же большего числа видов разнотравья, уменьшении комплексности степи. Именно особенностями механического состава почв мы склонны объяснить большую выравненность степей, преобладание злаковых группировок на юго-западе района, о чем говорилось выше. Возможно, что на характер растительного покрова супесей могут оказывать влияние пресные грунтовые воды, отличающиеся высоким дебитом и близким залеганием. Средние глубины грунтовых вод в различных ассоциациях, относящихся к массиву госфонда (низовья Кушума и восточнее их), представлены в табл. 10.

Таблица 10
Глубина грунтовых вод под степными ассоциациями

Ассоциация	Глубина грунтовых вод, в м
Белополынно-еркековая	3.6
Острцовая	3.7
Типчаково-белополынная	4.5
Еркеково-белополынная	4.6
Типчаково-еркековая	5.02
Белополынно-типчаковая (с 10% пятен) .	5.07
Белополынно-типчаковая (с 30% пятен) .	5.75

К сожалению, подобных материалов по другим частям района у нас нет и говорить о связи грунтовых вод с растительным покровом можно лишь предположительно, но для целей лесоразведения само наличие неглубоких пресных вод имеет важнейшее значение.

Различия в механическом составе почв сказываются и на характере складывающихся здесь ассоциаций. На более рыхлых почвах дольше сохраняются ассоциации с господством острца (например типчаково-острцовые), для супесей характерны еркековые группировки, в то время как на почвах более связанных быстрее и обильнее разрастается типчак (соответственно появляются острцово-типчаковые ассоциации). Общеизвестно, какое громадное влияние оказывает механический состав почвы на все прочие ее свойства, что неоднократно подчеркивалось в работах В. Р. Вильямса. Неудивительно, что на супесях рост и развитие растений происходит в более благоприятных условиях, что особенно сказывается в годы засушливые. Так, например, в 1948 г. рост типчака на суглинках северной части района остановился при высоте всего в 15 см, тогда как на южных супесях он достигал 25 см. В связи с этим инте-

ресно отметить, что простое внесение песка в почву в наших опытах 1940 г. сопровождалось приростом урожая на 8—26%, причем рост растений намного превышал контроль. Возможно, что такую простую агротехническую меру можно будет применить на отдельных участках лесопосадок.

Наиболее быстро вынос солей происходит на слегка повышенных участках (буграх) и, с другой стороны, в понижениях микрорельефа, где скапливается достаточное количество талых вод. Наоборот, ровные участки обессоливаются значительно медленнее. Поэтому любая глубокая обработка почвы, сопровождающаяся улучшением промывания и приводящая к нарушению первоначального микрорельефа, сейчас же сопровождается изменением растительного покрова. В понижениях — широких канавках вокруг опознавательных знаков (буровые скважины и триангуляционные вышки), заложенных в 1929 г., сейчас так бурно развились заросли таволги и крушины, что в некоторых нередко совершенно скрывается автомобиль. Сходная картина наблюдается вокруг пашен, окаймленных канавами (25—30 см глубины), в которых также многочисленны заросли кустарников и сопровождающего их разнотравья. Иногда даже простая борозда, случайно проведенная плугом в полынно-злаковой степи, в самое короткое время зарастает целым рядом мезофитов.

Влияние грызунов. Крупную, до сих пор недостаточно оцененную роль в изменении растительного покрова играют суслики, выносящие на поверхность громадное количество подпочвы, образуя характерные бугры — суслики, достигающие иногда до 5 м и более в диаметре при высоте до 50 см. Значение этих зверьков оценивалось различными исследователями неодинаково. Келлер (1923) отмечал появление на целинах ряда галофитов, связывая это с засолением верхних горизонтов. Смирнов (1870) же указывал, что в депрессиях суслики, наоборот, способствуют рассолонцеванию почв. Действительно, в злаковых группировках, вынося на поверхность глубинные засоленные горизонты, суслики вызывают появление солонцовых пятен, зарастающих черной полынью, солянками и другими галофитами, но через некоторое время, благодаря усиленному промыванию вынесенной рыхлой массы, происходит рассолонение бугра, сопровождающееся восстановлением злакового покрова. В полынных ассоциациях голые бугры также сначала покрываются полынью, которые довольно быстро сменяются злаками, благодаря чему поросшие ими бугры резко выделяются своей зеленью на общем черно-полынном фоне, привлекая к себе пасущийся скот, обгрызающий злаки.

Последовательность зарастания бугров представлена в табл. 11.

Выпас скота на буграх приводит к уплотнению почвы по их краям и последующему вторичному засолению, но и в этом случае, как и при первоначальном поселении растений, все виды, растущие на буграх, отличаются большими размерами и лучшим развитием, чем растения окрестностей бугра.

Улучшение промывания почвы происходит также при любой обработке ее. В этом кроется причина того, что после распашки солонцовых пятен на них разрастается не черная, а белая полынь, являющаяся показателем меньшей солонцеватости. Она же покрывает сплошь молодые, двух-четырёхлетние залежи южных частей района, в то время как заброшенные пашни севернее Чапаева проходят через обычные стадии бурьянов и пырея. На полынных залежах последний уступает место острцу, формируется острцовая степь, сменяемая впоследствии типчаковой. Полынные залежи характерны только для плакорной степи, заня-

Таблица 11
Последовательность зарастания бугров

Стадии	Ассоциации		
	злаковые	белополюнные	чернополюнные
1-я (общая)	Черная полынь, клоповник, репяшок, гулявник струйчатый, липучка, лебеда, бурачок, солянки, щирца.		
2-я . . .	Черная полынь, месячник, эбелек, птицемлечник, ревень татарский.	Белая полынь, месячник, ромашник.	Черная полынь, мортуки, месячник, птицемлечник, сурепка.
3-я . . .	Белая полынь, ромашник, эбелек, острец.	Белая полынь, месячник, острец.	Белая полынь, ромашник, острец, месячник.
4-я (общая)	Острец, типчак, ковыли.		

той ранее белополюнно-злаковыми ассоциациями. В понижениях — лиманах и западинах — процесс восстановления целины идет по обычному типу.

Выпас. Если разрыхление почвы, связанное с поселением на ней злаков, ведет к остепнению, то, наоборот, уплотнение ее, вызывающее поднятие солей, тормозит этот процесс и приводит к восстановлению солонца. Именно с этим мы встречаемся нередко в результате чрезмерного выпаса. Давняя населенность района, о которой свидетельствуют не только существующие сейчас населенные пункты, но многочисленные развалины прежних хуторов, говорит о еще более давнем использовании всей территории под выпас, тем более, что при неустойчивости и континентальности климатических условий животноводство здесь ранее преобладало над земледелием. Последнее имело лишь подсобное значение, и распахки ограничивались ближайшими к поселениям лопатинами и участками бахчей вдоль Урала. Особенно интенсивный выпас, в связи с допуском на западную сторону Урала стад кочевников, начался в 60—70-х годах прошлого столетия, что дало повод Карелину (1874) высказать оправдавшееся впоследствии предположение об уничтожении в результате пастбы и перубок последних остатков прежних рощ.

Действительно, хотя об этом редко упоминается в литературе, не только козы, всегда сопровождающие овечьи отары, но и крупный рогатый скот и верблюды охотно лакомятся свежей зеленой кустарников и молодых деревьев, обгрызая их почти наголо и нередко ломая. Этим, по словам местных жителей, объясняется почти полное отсутствие посадок в поселках. Даже переселенцы-украинцы, привыкшие к обязательной зелени своих садочков, в условиях области не предпринимают никаких мер к озеленению своих усадеб, ссылаясь на неизбежность погравы. В связи с этим возникает серьезная задача охраны молодых посадок от пасущихся стад.

Непосредственным результатом интенсивного выпаса, как это установлено Высоцким (1915) и подтверждено Тереножкиным (1934), является сокращение количества злаков в травостоях, уступающих место полыням. Особенно чутки по отношению к выпасу ковыли, выпадающие в первую очередь, за ними следует типчак, также уступающий место

острецу. Наиболее стойким оказывается мятлик луковичный, сохраняющийся еще в стадии белополюнных ассоциаций, но при еще более интенсивном сбое исчезает и он, и среди чахлах кустов белой полыни остается лишь ряд непоедаемых однолетников (гулявники, бурачок, клоповник и т. п.).

По нашим наблюдениям, интенсивное стравливание, приводящее к смене злаковых ассоциаций полынными, сопровождается появлением в ряде случаев черной полыни и свидетельствует о вторичном засолении почвы.

Во всех пастбищных сменах большое значение имеет вид выпасаемых животных. В то время как лошади, охватывающие большие пространства выпасов и обгрызающие, преимущественно, верхушки растений, изменяют травостой в весьма небольшой степени, отары овец пасутся скученной общей группой и стравливают растения по корневую шейку, захватывая иногда и ее, и оставляют позади себя сразу оголившуюся степь. Промежуточное место занимает крупный рогатый скот и верблюды.

Вред выпаса усугубляется существующей техникой пастбищного хозяйства. Умеренный выпас, сопровождаемый чередованием стравливаемых участков, не только не вреден, но, наоборот, имеет положительное значение, разрыхляя почвенную корку и содействуя обогащению травостоя новыми видами. Но в условиях бескрайних просторов степей о необходимости регулирования пользования пастбищами пока не задумывались. Выпас производится на участках, отличающихся лучшими кормовыми достоинствами, причем в первую очередь на них выпасают лошадей, за которыми сюда перегоняется крупный рогатый скот, сменяемый позже овцами и верблюдами. После такого выпаса использованный участок забрасывается и такому же интенсивному стравливанию подвергается следующий. Не удивительно, что при такой системе значительная часть лучших пастбищ обедняется, многие участки, в связи с уплотнением почв, превращаются в солонцы. Понятно, что скорость пастбищной деградации неодинакова в отдельных ассоциациях, изменяется она различно и в зависимости от продолжительности выпаса, нагрузки скота на единицу площади и вида его, но материалов, освещающих эти зависимости в наших условиях, пока еще не достаточно.

Остается непреложным одно: в результате подавления злаков при стравливании неизбежно вырастает роль полыней и происходит процесс опустыниения.

На супесях южной части района неумеренный выпас приводит к возникновению очагов развевания, вследствие чего появляются бугристые пески, полностью меняющие рельеф степи.

Восстановление же первоначального растительного покрова стравленной степи идет намного медленнее, чем ее оголение. О скорости восстановления можно судить путем сравнения отдельных участков вблизи разрушенных хуторов с их современным состоянием. Если вокруг существующих поселений, как правило, лежат окаймляющие их полынные группировки, то вокруг прежних хуторов за 15—20 лет полностью восстановились типчаковые и ковыльно-типчаковые степи. Приблизительно таковы же темпы зарастания песков на юго-западе района. За последние 15—20 лет, в связи с уменьшением выпаса, разбитые голые пески в большинстве своем превратились в полностью задерненную холмистую степь.

П о ж а р ы. Большую, все еще недостаточно учтенную роль в сменах растительного покрова играют степные пожары, критический анализ

значения которых дан Родным (1946). Чаще всего они являются результатом намеренного поджога с целью получения свежей зеленой массы, быстро отрастающей после июльских и августовских гроз.

Наши наблюдения, охватившие изучение результатов 22 степных пожаров, позволяют сделать вывод, что повторные палы, нарушая равновесие двух соперничающих групп — злаков и полыней, — приводят к различным результатам в отдельных ассоциациях и зависят от срока выжигания. Если после летнего выжигания полынных группировок в них начинают преобладать злаки, то в злаковых ассоциациях повреждаемые огнем злаки уступают место полыням. Особенно вырастает роль пожаров при соединении с выпасом, в зависимости от степени которого, а также от срока выжигания, они могут быть причиной остепнения или, наоборот, являются одним из факторов опустыниения.

ВЫВОДЫ

Обобщая все вышесказанное, можно сделать следующие выводы:

1. Пойменная часть долины Урала на отрезке Уральск—Калмыково отличается чрезвычайной извилистостью, причем в самой пойме много ложбин, стариц и ернков, затрудняющих в связи с долгим и высоким стоянием паводковых вод широкую механизацию почвообрабатывающих и лесопосадочных процессов.

2. Широкое облесение поймы должно быть обязательным дополнением к проводимым по коренным берегам лесопосадкам. Естественный ход совершающихся процессов обеспечивает восстановление в пойме существовавших ранее лесов. Важнейшими мероприятиями в пойме должны явиться: 1) осенняя вспашка прилегающих к опушкам луговых участков, 2) строгое регулирование выпаса и сенокоса на пойменных лугах, 3) охрана самосева и частичная подсадка у краев рощ.

3. Европейский характер флоры речной долины позволяет говорить о возможности далекого продвижения на юг наиболее ценных пойменных пород — дуба и вяза.

4. При проведении колхозных лесных полос и выработке для них агротехнических приемов должен быть принят во внимание широко идущий в природе процесс остепнения.

5. В пределах отрезка Уральск—Скворкино господствующие здесь злаковые ассоциации на значительно опресненных почвах делают проведение лесопосадок вполне возможным, не возбуждающим каких-либо сомнений.

6. Южнее, вплоть до пос. Каршинского и Каленого, при проведении лесопосадок, в последние должны быть включены все наиболее крупные лопатины, лежащие поблизости от берегов Урала.

7. Наличие на всем характеризуемом отрезке в качестве господствующего типа злаковых (типчаковых и белопопынно-типчаковых) ассоциаций, связанных со слабо солонцеватыми каштановыми и светлокаштановыми почвами, говорит об их лесопригодности при современном уровне агротехники.

8. Возможность облесения степной части правобережья Урала подтверждается также использованием части этих земель колхозами и совхозами как вполне пахотоспособных. Об этом же говорят находки отдельных кустарников и деревьев в степи и успех озеленения в ряде поселков.

9. В дальнейшем развитии облесения степей особо должны быть учтены возможности использования степных понижений, лиманов и балок и, в частности, долин Грачей и Кушума.

10. При подборе пород для колхозных лесных полос должны быть широко использованы местные виды степных кустарников (таволга, шиповник, дереза, а на солонцеватых участках — тамариск).

11. Одним из важнейших мероприятий должна явиться охрана лесопосадок от повреждений скотом, вызывающая необходимость тщательного регулирования и рационального использования выпасов и сенокосов.

Литература

- Богдан В. С. (1920). Экскурсия в Букезскую степь. Изд. Инст. кормов, М. — Бородин В. Н. (1915). Флора окрестностей г. Уральска. Изв. СПб. бот. сада, вып. 2. — Брудин И. Д. (1948а). О распространении водяного ореха в Чкаловской обл. Изв. Чкаловского отд. Геогр. общ. СССР, вып. 1. — Брудин И. Д. (1948б). К биологии тростника в засушливых условиях. Природа, № 9. — Вильямс В. Р. (1935). Травопольная система земледелия на орошаемых почвах. — Вильямс В. Р. (1936). Почвоведение. Изд. 3-е. — Зысоцкий Г. Н. (1915). Природные и растительные условия и результаты лесоразведения на Ергенях. — Герц М. (1915). 70 дней пешком и на лодке по Уралу. Естеств. и геогр., №№ 7—8. — Жуков М. М. (1945). Плиоценовая и четвертичная история севера Прикаспийской впадины. Пробл. Зап. Казахст., т. II. — Иванов В. В. (1948а). Водяной орех в бассейне Урала. Природа, № 10. — Иванов В. В. (1948б). Колки и дубравы южных отрогов Общего Сырта. Изв. Геогр. общ. СССР, вып. 6. — Иозефович Л. И. (1928). К вопросу о происхождении микрорельефа и комплексности сухих степей. Прир. и сельск. хоз. засушл. и пуст. обл., вып. 3. — Карелин Г. С. (1874). Разбор статьи Г. А. Рябинина «Естественные произведения земель Уральского казачьего войска». Тр. СПб. общ. естествоисп., т. VI. — Келлер Б. А. (1923). Растительный мир русских степей, полупустынь и пустынь, вып. 1. — Ковда В. А. и Н. Н. Лебедев. (1933). К новейшей истории Каспийской равнины. Докл. Акад. Наук СССР, нов. сер., № 1. — Колмаков С. Г. (1930). Очерк растительности лугов по нижнему течению р. Деркула. — Колосков П. И. (1947). Агроклиматическое районирование Казахстана. — Крашенинников И. М., С. Г. Горшкова и Н. А. Иванова. (1928). Растительный покров долины Н. Дона. Тр. Гл. бот. сада, 41. — Лавренко Е. М. (1940). Степи СССР. Растительность СССР, т. II. — Лавренко Е. М. (1947). (Ред.). Геоботаническое районирование СССР. — Ларин И. В. (1929). Почвы и растительность. Уральский округ и его районы, вып. 3. — Ларин И. В. и Т. Ф. Тихомирова. (1927). Почвы, растительность и их хозяйственное значение участка Уральской с.-х. опытной станции. — Марков К. (1921). Астраханский край. Орография и геология. Россия, т. XII, вып. 1. — Михеев А. А. (1916). В полынных равнинах и разливах Приуралья. Изв. Ботан. сада, т. XVI, прил. 1-е. — Небольсин П. (1852). Отчет о путешествии в Оренбургский и Астраханский край. Вестн. Русск. геогр. общ. — Никитин С. А. и В. Ф. Поярко. (1935). Луговые районы пустынного Зауралья. Тр. Почв. инст. им. В. В. Докучаева, т. II. — Новиков Г. Н. (1936). Растительно-почвенные комплексы северной части Каспийской равнины. Растительность Каспийской низменности, т. I, Изд. Акад. Наук СССР. — Павлов Н. В. (1931). Комплексные степи и пустыни Карсакпая. — Павлов Н. В. (1948). Ботанико-географическое значение долины р. Урала. Вестн. Акад. Наук КазССР, № 1. — Паллас П. С. (1773, 1776, 1778) Путешествие по разным провинциям Российской империи 1768—1773 гг. ч. I, 1773; ч. II, 1776; ч. III, 1778. — Поярко Т. Ф. и Э. В. Коровник. (1931). Почвы и растительность дельты р. Урала. В кн.: Баксайский район. — Православлев П. А. (1918). О значении вертикальных изменений в окраске песчано-глинистых пород в области нижнего течения рек Б. и М. Узней Изв. Росс. Акад. Наук, VI сер., т. XII, ч. II. — Ремезов Н. П. и Д. Г. Смарагдов. (1943). Комплексное решение вопроса облесения степей. Почвоведение, № 3. — Родин Л. Е. (1946). Выживание растительности как прием улучшения злаково-полынных пастбищ. Сов. ботаника, № 3. — Савич В. М. [(1905—1906) 1907]. О растительности ближайших к г. Уральску меловых обнажений Уральской области. Тр. Общ. исп. прир. при Харьковск. ун-в., т. 40, вып. 2. — Седелников А. Н. и Н. А. Бородин. (1903). Киргизский край. Россия, т. XVIII. — Скалов Б. А. (1909). Описание средней части

Тургайско-Уральского района. — Смирнов С. (1870). Отчет о ботанической экскурсии на Индерские горы. Прилож. к прот. 19-го заседания Общ. естествоисп. при Казанск. ун-в. — Тереножкин И. И. (1934). Скотобой, его роль и значение для пастбищного хозяйства в сухостепных и полупустынных районах Н. Поволжья. Сов. ботаника, № 4. — Томашевский И. И. (1929). Естественно-исторические условия Киргизской степи. Тр. Общ. изуч. Казахстана, отд. естествозн. и геогр., т. X. — Федченко Б. А. и И. В. Ларин. (1926). Растительность Уральской губ., ч. IV. — Формозов А. Н. и А. Г. Воронов. (1939). Деятельность грызунов на пастбищных и сенокосных угодьях Зап. Казахстана и ее хозяйственное значение. Уч. зап. МГУ, 20. — Фурсаев А. Д. и Н. Я. Хвалица. (1946). Характер растительности долины р. Урала от Уральска до Каспия. Уч. зап. Саратов. ун-в., т. XVI, вып. I. — Шенников А. П. (1938). Луговая растительность СССР. Растительность СССР, т. I. — Чугунова-Сахарова Н. Л. (1933). Природные условия развития кендыря в дельте Волги. Тр. Инст. лубян. культур, ВАСХНИЛ, т. 5.

1953 · ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ СБОРНИК · II

ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО СОЮЗА ССР

А. В. ГОРДЕЕВ

ВЫБОР ГЛАВНЫХ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД ДЛЯ ОБЛЕСЕНИЯ
НИЖНЕДНЕПРОВСКИХ ПЕСКОВКРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НИЖНЕДНЕПРОВСКИХ ПЕСКОВ И ПОПЫТКИ
ИХ ОБЛЕСЕНИЯ

Одним из первоочередных объектов облесения является крупный песчаный массив в левобережной части нижнего течения Днепра, занимающий надпойменную террасу его и Днепровского лимана от Каховки до Черного моря на протяжении почти 130 км.

Общая площадь Нижнеднепровских песков составляет 160 тыс. га. Пески расположены в виде 7 больших арен и такого же количества мелких островов. Кроме того, 50 тыс. га занимают приаренные супеси.

Распределение песков (вместе с супесями) таково:

1. Каховская арена — от Каховки к югу по Днепру до с. Британы на протяжении 17 км — занимает около 10 тыс. га.

2. Дальше по течению Днепра на протяжении 20 км Казачье-лагерская арена — 51 тыс. га.

3. К западу от этой полосы песков Алешковская арена — 64.8 тыс. га, отделена от предыдущей полосой супесей в 2—3 км.

4. Збурьевская арена — 16.8 тыс. га.

5. Вдоль лимана — Ивановская арена — 18.1 тыс. га.

6. Кинбурнская коса — 17.8 тыс. га.

7. К югу от Днепра — Челбасская арена — 31.5 тыс. га; там же вкраплен ряд мелких песчаных островков: 1) ур. Соловьево, 2) Соленые Кучугуры, 3) Кач-куюм, 4) Тополи, 5) Тафия, 6) Топазы, 7) Ламбет.

Степень освоенности песков, главным образом супесей, характеризуется табл. 1 (по данным 1939 г.).

По данным местных земельных органов в период весенних и осенних ветров в районе Нижнеднепровских песков ежегодно засекается 7—8 тыс. га посевов.

По данным гидрогеолога Двойченко, Нижнеднепровские пески возникли сравнительно недавно и продолжают быстро расти: в 1875 г. площадь песков составляла 115 тыс. га, в 1897 г. — 171 тыс. га, в 1917 г. — 200 тыс. га.

По наблюдениям Цюрупинской опытной станции по освоению песков, большие массивы голых песков имеют температуру на поверхности до 70—75°, что способствует образованию сильных восходящих токов воздуха, препятствующих распределению осадков по территории.

Таблица 1

Освоенность песков и супесей
(по материалам К. Г. Телешек, 1939)

Вся пло- щадь песков и супесей	Виногра- дарство		Плодород- ство		Овощевод- ство		Полевод- ство		Сенокосы и выгоны		Лесные и шелюговые насажде- ния		Болота и озера		Голые и по- лузаросные пески		Прочие			
	га	%	га	%	га	%	га	%	га	%	га	%	га	%	га	%	га	%		
210549	100		2283	1.1	1122	0.5	3508	1.7	11539	5.3	35069	17.0	20201	9.5	8690	4.1	116789	55.2	11352	5.6

Таблица 2

Климатологическая характеристика района песков

Метеорологические данные	Ян- варь	Фев- раль	Март	Ап- рель	Май	Июнь	Июль	Ав- густ	Сеп- тябрь	Ок- тябрь	Но- ябрь	Де- кабрь	За год
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
Средняя t°	— 3.4	— 1.8	2.9	9.4	16.6	20.5	23.3	22.2	16.8	10.8	3.9	— 0.1	10.1
Абсолютный максимум t°	14.8	13.8	24.4	25.5	30.5	35.5	36.1	36.7	30.1	22.8	—	—	—
Абсолютный минимум t°	— 26.5	— 31.4	— 16.2	— 6.1	— 2.1	4.4	6.5	5.2	— 3.5	— 11.4	— 16.6	— 21.4	— 31.4
Среднее количество осадков, в мм	33	25	30	26	36	62	53	28	24	30	25	29	396
Наибольшее количество осадков, в мм	84	68	93	58	87	85	116	124	117	83	66	85	492
Наименьшее количество осадков, в мм	3	1	5	0	0	7	0	0	0	0	3	9	175
Относительная влажность воздуха, в %	85	88	83	51	57	60	57	58	60	70	78	83	—

В районе Нижнеднепровских песков преобладают северо-восточные и восточные ветры, низкая влажность воздуха и малая облачность.

Климатологическая характеристика района песков дана в табл. 2.

По типам рельефа Нижнеднепровские пески разделяются следующим образом (табл. 3, по материалам Телешек, 1939).

Таблица 3
Типы рельефа песков

Типы рельефа	Площадь, в тыс. га
Вся площадь	210.5
1. Аллювиальный	
Плоскоравнинный	25.6
Широковолнистый	12.4
Волнистый	13.7
Мягкогрядистый	3.5
Грядистый	1.1
Резкогрядистый	0.4
Итого	56.7
2. Эоловый	
Плоскоравнинный	0.9
Широковолнистый	5.6
Волнистый	41.1
Мягко-низкобугристый (1—3 м)	49.1
Мягко-среднебугристый (3—7 м)	22.2
Мягко-высокобугристый (7 м)	1.3
Резко-низкобугристый (1—3 м)	19.2
Резко-среднебугристый (3—7 м)	12.9
Резко-высокобугристый (7 м)	1.5
Итого	153.8

Сыпучие пески характеризуются средне- или высокобугристым рельефом и на всю глубину почвенного профиля до уровня грунтовых вод состоят из однообразной массы мелкозернистого песка палевого цвета. На них или совсем нет никакой растительности, или же местами встречаются шелюга, ракета, песчаный овес, песчаный пырей и другие (рис. 1).

Средняя характеристика механического состава задернелых песков дается в табл. 4 (по Кривокобыльскому, 1937).

Химические показатели таких почв следующие:

Гумус	0.3 — 1.0 %
Фосфор	0.2 — 0.07
Азот	0.01 — 0.04
Калий	0.1 — 0.2

емкость поглощения от 1 до 3 м-экв.

Таблица 4
Механический состав песков

Глубина взятия образца, в см	Фракция, в % на сухой вес			
	1—0.25 мм	0.25—0.05 мм	0.05—0.01 мм	0.01 мм
0—15	7.94	88.05	0.69	3.32
40—50	13.58	83.80	0.36	2.26
90—102	8.70	87.80	0.84	2.66
130—140	12.73	82.08	0.66	4.53

Задернелые пески во многих случаях сильно уплотнены и на небольшой глубине образуют слой орштейнового характера — жерству, препятствующую проникновению корневых систем культивируемых древесных пород в более глубокие и влажные почвенные горизонты.

При хозяйственной оценке песков их можно разбить на две категории: 1) однофазные, или бездонные, пески и 2) пески с суглинистыми или супесчаными прослойками (погребенные почвы).

Первые, как правило, занимают наиболее высокие точки песчаного рельефа; вторые — понижения между буграми и песчаные плато. Глубина залегания прослоек сильно варьирует даже в пределах небольших участков одной и той же арены. Погребенные почвы, особенно с близким залеганием прослоек, наиболее благоприятны для произрастания древесных пород. Одной из разновидностей погребенных почв можно считать так называемые ожерствленные пески, характеризующиеся наличием залегающей на небольшой глубине жерсты — слоя песка, сцементированного глинистыми частицами со значительной примесью окисных соединений железа. Однако в отличие от типичных погребенных суглинков ожерствленные пески благоприятствуют произрастанию только таких древесных пород, у которых имеется хорошо развитый, прочный стержневой корень, способный пробить слой жерсты.

Степень лесопригодности разных участков песчаной территории тесно связана с глубиной залегания грунтовых вод. В самых пониженных местах грунтовые воды залегают на уровне 50—100 см. В более повышенных местах между буграми грунтовые воды обычно находятся на глубине 2.5—3.0 м.

Наиболее глубокий уровень грунтовых вод, естественно, наблюдается под буграми, облесение которых, в связи с этим, является нелегкой задачей.

Большое разнообразие почвенно-грунтовых условий является специфической особенностью Нижнеднепровских песков и сильно затрудняет их облесение в связи с необходимостью проведения предварительных крупных почвенных обследований и тщательно продуманного подбора древесных и кустарниковых пород для каждой почвенной разности.

Значительным препятствием для успешного роста культур на Нижнеднепровских песках является, кроме того, нерегулярное выпадение осадков.

На Алешковской арене, где в основном были сосредоточены опытные и производственные работы по облесению песков, выпадает в год в среднем 350 мм осадков, но нередко бывают случаи, когда 2—3 года

подряд осадков выпадает не более 200—250 мм, а иногда даже 150 мм.

В такие годы, обычно, и происходит гибель молодых лесных культур, особенно на повышениях.

Бичом культур на открытых песках и прилегающих к ним площадях являются сильные ветры, вызывающие выдувание песков и засыпание культур песком. В этих условиях культуры страдают также от иссушающего действия ветра и солнечных ожогов корневой шейки, обжигаемой при выдувании песка, и от заноса.

История облесения Нижнеднепровских песков имеет вековую давность.



Рис. 1. Начальная стадия зарастания песчаных бугров на Алешковской арене.

В 1845 г. полковник Опалишин составил грандиозный для того времени проект облесения песков на площади около 13 тыс. га. Проект был реализован в течение десятилетия, но все культуры погибли, так как были произведены без надлежащего учета специфических особенностей Нижнеднепровских песков и эколого-биологических свойств культивируемых пород.

Более удачными были посадки начала 70-х годов, произведенные алешковским лесничим Вейлантом, который сажал шелюгу, осокорь, белую акацию, сосну обыкновенную и сосну крымскую чистыми культурами. Борткевич в 1910 г. отметил хорошую сохранность культур Вейланта во всех лесничествах, но к настоящему времени сохранилось лишь несколько десятков деревьев крымской сосны, достигших 70-летнего возраста. Эти деревья, произрастающие на мелкопогребенных суглинках, отличаются прекрасным ростом, достигнув высоты 27 м и диаметра 64 см.

После Вейланта наиболее удачных результатов в облесении Нижнеднепровских песков добился Борткевич, культивировавший, главным образом, белую акацию и крымскую сосну. К культуре осокоря, которым до этого было засажено почти 2 тыс. га песков, Борткевич относился отрицательно, отмечая плохой рост осокоря и массовую гибель от недостатка влаги. Главной лесной породой для Нижнеднепровских песков Борткевич считал белую акацию вследствие ее способности давать обильные корневые отпрыски при засыпании песком. В то же время он отмечал, что культуры белой акации сильно страдают от недостатка влаги в почве, а на ожерствленных песках вообще растут плохо и погибают, так как мягкие корни этой породы не в состоянии пробить слои жерствы.

Культуры же крымской сосны на ожерствленных песках, наоборот, по данным Борткевича, растут хорошо, хотя он в последние годы своей работы на нижнеднепровских песках и стал считать эту породу мало-пригодной для облесения песков в связи с недостатком влаги в почве.

Для культивирования белой акации Борткевич предложил траншейный способ посадки, с целью приближения корневых систем к более влажным горизонтам почвы. Таким способом он закультивировал несколько десятков га погребенных суглинков вблизи г. Цюрупинска. Эти культуры сохранились до настоящего момента, достигнув 35—40-летнего возраста. Несмотря на ряд случаев успешного культивирования белой акации Борткевичем и его преемниками, сумевшими создать около города Цюрупинска (б. Алешки) 15-километровую защитную полосу белоакациевых насаждений, надежды Борткевича на белую акацию как главную породу для Нижнеднепровских песков, особенно голых песков, в дальнейшем не оправдались. Хотя при засыпании песком белая акация и дает обильные корневые отпрыски, все посадки ее в этих условиях погибли. На погребенных же суглинках насаждения белой акации по достижении 25—30-летнего возраста начинают страдать от недостатка влаги и наблюдается массовая суховершинность стволов. В несколько лучшем положении находятся культуры акации, созданные траншейным способом, но и в них с 35—40-летнего возраста появляется суховершинность, что указывает на недолговечность белой акации даже в лучших условиях Нижнеднепровских песков.

В первые годы советской власти основные лесокультурные работы на Нижнеднепровских песках были сосредоточены в пойме Днепра, где высаживались ива и осокорь.

В дальнейшем началось увлечение культурой ясенелистного клена, культивируемого на площадях, исчисляемых сотнями гектаров, — на песках аллювиального происхождения со сравнительно ровным рельефом. Облесение песков эолового происхождения производилось наиболее заметно в период с 1926 г. по 1937 г., когда было успешно облесено несколько десятков гектаров песков сосной, причем впервые на Нижнеднепровских песках успешно был применен посев семян сосны на постоянное место роста. На погребенных супесчаных черноземах с близким уровнем грунтовых вод посев сосновых семян непосредственно на лесокультурную площадь дал отличные результаты: культуры, созданные посевом, сохранились до настоящего времени, достигли 23-летнего возраста, обладают хорошим ростом, плодоносят и удовлетворительно обсеменяют прогаши.

В этот же период, также впервые в истории облесения Нижнеднепровских песков, был весьма успешно проведен опыт облесения сосной

вершин и склонов высоких песчаных бугров при помощи механических защит из камышевых щитов.

Научный сотрудник Цюрупинской опытной песчано-мелноративной станции Кривокобыльский, руководивший этим опытом, добился 99% приживаемости культур сосны, несмотря на неблагоприятные метеорологические условия. За 14 лет существования культуры на голых подвижных песках сохранились почти без отпада, но рост сосны, особенно крымской, очень замедлен, хотя она уже вступила в фазу плодоношения.

В более крупных масштабах облесение Нижнеднепровских песков было начато после Великой Отечественной войны, однако из ежегодно культивируемых на площади 500—600 га пород на долю хвойных приходилось немного. Основные посадки опять-таки привязывались к пойме Днепра, и продолжалось увлечение ясенелистным кленом в связи с его хорошей приживаемостью на аллювиальных песках.

Лишь после правительственного постановления 1948 г. о полезащитном лесонасаждении в степи и лесостепи хвойные породы — сосна крымская и сосна обыкновенная — были вовлечены в орбиту лесокультурных мероприятий в качестве главных древесных пород, чему немало способствовали исследования Центрального научно-исследовательского института лесного хозяйства (ЦНИИЛХ), проведенные на Нижнеднепровских песках в период 1947—1949 гг.

В процессе этих исследований, начатых в 1947 г. с целью изучения смолопродуктивности крымской сосны, были охвачены рекогносцировочным обследованием все лесные культуры, имеющиеся на наиболее крупной, Алешковской арене, исключая пойму Днепра, которая по существу и не входит в состав территории Нижнеднепровских песков.

В результате обследования установлено следующее:

1. На Алешковской арене имеются культуры различных древесных пород, а именно: сосны крымской, сосны обыкновенной, белой акации, гледичии, каркаса, катальпы, птени, осокоря, осины, шелковицы, дуба, айланта, черной ольхи. Наиболее крупные и компактные участки образуют культуры обоих видов сосны и белой акации. Гледичия и каркас находятся в культуре, главным образом, в виде примеси к белой акации, а черная ольха примешана к сосне в более пониженных местах. Культуры катальпы и птени имеют вид небольших полосок на приусадебных участках и вблизи дорог. Осина и осокорь встречаются небольшими малочисленными куртинками и единичными деревьями. Дуб и шелковица представлены единичными экземплярами. Молодые культуры айланта имеются лишь в одном пункте, среди насаждений белой акации.

2. На погребенных почвах все перечисленные породы имеют вполне удовлетворительный рост, за исключением дуба и шелковицы, рост которых замедлен. Наиболее мощным ростом обладают три породы: сосна крымская, сосна обыкновенная и белая акация, образующие высокие, в большинстве случаев ровные стволы. У крымской сосны, кроме того, стволы выделяются большой полнотрестовостью.

Буйно растут культуры айланта. Осокорь и осина занимают пониженные места. Стволы этих пород сильно искривлены и сбежисты.

На ожерствленных песках произрастают только культуры крымской сосны, отличающиеся особенно быстрым ростом, и единичные деревья обыкновенной сосны.

3. Из трех наиболее быстрорастущих пород, представляющих в то же время и наибольший хозяйственный интерес, на первом месте по скорости роста стоит белая акация, достигающая к 40 годам 22—25 м высоты.

Однако семенные насаждения ее с 25—30-летнего возраста начинают усыхать, о чем свидетельствует наличие большого количества (до 50%) суховершинных стволов. Белоакациевые насаждения хорошо возобновляются естественным путем — пневой порослью и корневыми отпрысками, причем корнеотпрысковые молодняки имеют значительно лучший рост по сравнению с порослевыми. Такой факт следует объяснить лучшим водоснабжением корневых систем отпрысков вследствие появления их на месте раскорчеванных пней срубленных деревьев, после раскорчевки которых образуются ямы — накопители атмосферных осадков. По той же причине имеют особенно хороший рост и меньше подвержены усыханию семенные насаждения в траншеях. В настоящее время траншеи приняли вид неглубоких канав, продолжающих служить резервуаром накопления влаги.

Порослевые и корнеотпрысковые насаждения имеют возраст не более 10 лет, что не позволяет судить об их долговечности, но, очевидно, они не могут быть долговечнее семенных культур.

Культуры сосны, особенно крымской, на погребенных суглинках и ожерствленных песках с залеганием грунтовых вод на глубине более 2,5 м обладают высокой жизнестойкостью, сохраняя до 60—70-летнего возраста полную насаждения (по сомкнутости крон), близкую к 1,0, и высокий текущий объемный прирост, что свидетельствует о возможности дальнейшего накопления древесной массы.

Оба вида сосны возобновляются естественным путем. Крымская сосна ежегодно дает высокие урожаи высококачественных семян. Обыкновенная сосна плодоносит слабее, давая очень мелкие семена с грунтовой всхожестью, близкой к нулю. На погребенных супесчаных черноземах с близким уровнем грунтовых вод обыкновенная сосна, так же как крымская, дает семена нормальной величины с хорошей всхожестью. При залегании суглинистых прослоек или жерствы вблизи поверхности почвы обыкновенная сосна отстает в росте от крымской. Крымская сосна дает более мощный опад хвои, что способствует более быстрому гумусированию верхнего слоя почвы.

4. На однофазных песках с близким уровнем грунтовых вод имеются культуры обоих видов сосны, черной ольхи и катальпы — все породы в возрасте не старше 20 лет. Хуже других пород в этих условиях растет катальпа. Черная ольха обладает хорошим ростом только в самых низких местах при уровне грунтовых вод не глубже 1 м. Наоборот, культуры сосны при залегании уровня грунтовых вод выше 1 м растут плохо и в большинстве случаев погибают, что связано, повидимому, с поднятием грунтовых вод в весенний период до поверхности почвы. На глубоких песках и на вершинах бугров растут лишь культуры сосны обыкновенной и сосны крымской, причем последняя отстает в росте от обыкновенной, но быстрее вступает в фазу плодоношения. Рост обеих пород медленный. На голых песках, передвигаемых ветром, даже в случае применения механических защит крымская сосна принимает вид стелющегося кустарника.

5. На основании результатов обследования с учетом экологических особенностей обследованных пород, а также их хозяйственной значимости в качестве главных пород при облесении Нижнеднепровских песков можно наметить две породы: сосну крымскую и сосну обыкновенную. Первая будет являться главной породой при облесении погребенных почв и ожерствленных песков, а также приаренных супесей; вторая — при облесении однофазных песков. Для подтверждения такого вывода

в следующей главе излагаются результаты детального исследования культур сосны, проведенного нами на Алешковской арене в 1947—1949 гг.

КУЛЬТУРЫ СОСНЫ НА АЛЕШКОВСКОЙ АРЕНЕ

В результате усилий нескольких поколений лесоводов, работавших над облесением Нижнеднепровских песков, к настоящему времени освоено под лесные и шелюговые посадки около 20 тыс. га, главным образом за счет лиственных пород в наиболее благоприятных по лесорастительным условиям участках, включая пойму Днепра. Хвойные породы — крымская и обыкновенная сосна — занимают всего лишь около 300 га,



Рис. 2. 50-летнее насаждение крымской сосны, сильно изреженное бессистемной рубкой. Проба № 1.

так как культивирование их производилось в более трудных почвенно-грунтовых условиях, а надлежащих мер ухода за культурами не производилось. Точных данных о лесопокрывной площади не имеется, но, по видимому, она составляет не более 30% от общей площади культур.

Вообще, все данные по учету лесного фонда на Нижнеднепровских песках нуждались в 1949 г. в коренном пересмотре, так как за 15 лет, истекших со времени последнего лесоустройства, произошли большие перемены; некоторая часть насаждений уничтожена фашистскими захватчиками или сильно расстроена бессистемными рубками (рис. 2), и в то же время созданы новые площади культур, учет которых ведется недостаточно четко. К тому же, материалы последнего лесоустройства имеют большие погрешности.

Основная площадь культур сосны сосредоточена на Алешковской арене, на расстоянии 1—8 км от Цюрупинска.

Крымская сосна занимает здесь около 60 га лесопокрывной площади, обыкновенная сосна — примерно 10 га. Кроме того, имеется около 15 га

смешанных культур — крымской сосны и обыкновенной. Культуры сосны представлены различными возрастными группами — от 10 до 70 лет. Кроме Алешковской арены, сосна, главным образом крымская, культивировались на Казачье-лагерской и Челбасской аренах.

В Цюрупинском лесхозе имеется около 80 га молодых культур сосны, находящихся в удовлетворительном состоянии. Небольшой участок старых культур крымской сосны сохранился около Голы Пристанн на Збурьевской арене.

Изучение культур сосны на Алешковской арене, как указывалось выше, было начато нами в 1947 г. и продолжалось по 1949 г. включи-



Рис. 3. 50-летнее насаждение крымской сосны, изреженное бессистемной рубкой
Проба № 6.

тельно. Детальное исследование было произведено в 1949 г. на 15 пробных площадях, заложенных в культурах различного возраста и в разных почвенно-грунтовых условиях. Вследствие отсутствия на Алешковской арене культур моложе 9 лет исследовались культуры в стадии индивидуального роста и развития — до смыкания и во всех стадиях после смыкания. В первом случае для характеристики культур было заложено 5 пробных площадей, во втором 10. Исследование проводилось по методике ЦНИИЛХ, составленной в 1937 г. профессором Н. П. Кобрановым. На каждой пробе было сделано не менее одного почвенного разреза. В связи с тем, что многие участки насаждений сосны были испорчены бессистемными рубками (рис. 3), на пробных площадях производился учет вырубленной части насаждений по пням. За невозможностью дать подробное описание почвенных профилей ограничиваемся лишь краткой характеристикой почвенно-грунтовых условий и рельефа на каждой пробе.

Табл
и

Таксационная характеристика проб

№№ проб	Площадь пробы, в га	Возраст культуры, лет	Состав	Полнота	Бонитет	Число деревьев на га	Средний диаметр, в см
1	0.95	50	10Скр ¹	0.4	I	103	34.6
2	0.27	60	10Скр+Соб	0.9	I	251 ²	39.9
3	0.17	60	5Скр5Соб	0.8	II	11	48.8
4	0.34	55	10Скр	0.6	I	176	32.9
5	0.32	50	10Скр	0.7	I	176	30.9
6	0.44	55	8Скр2Соб	1.0	I	318	28.6
7	0.18	45	10Скр	0.6	I	291	33.9
8	0.17	23	8Соб2Скр	0.8	Ia	310	32.8
9	0.05	16	10Скр+Ольха	0.5	I	88	34.2
10	0.10	65	10Скр+Соб	1.3	I	167	39.7
					Ia	476	15.2
					Ia	1035	13.7
						16.0	8.6
						60	6.0
						270	46.4
						10	36.2

¹ Скр — сосна крымская, Соб — сосна обыкновенная.

² В числителе показатели для сосны крымской, в знаменателе — для сосны

Проба № 1. На ожерствленных песках, подстилаемых суглинком в понижении между буграми. Пески среднебугристого рельефа, заросшие. Слой жерствы на глубине 52—83 см, далее до глубины 200 см идет слой легкого хорошо увлажненного суглинка. Грунтовая вода глубже 2.5 м.

Проба № 2. Рельеф и почва однотипны с предыдущей пробой, но слой жерствы залегает на глубине 31—59 см.

Проба № 3. В узкой ложине между невысоких бугров. Почва до глубины 200 см песчаная, далее, до 240 см, суглинистая, с признаками оглеения в сырой нижней части слоя. В слое песка 109—200 см заметна примесь глинистых частиц. На глубине 250 см появляется вода.

Проба № 4. В аналогичных с третьей пробой условиях. Слой суглинка погребен на глубину 260 см. Грунтовая вода на глубине более 3 м.

Проба № 5. Граничит с предыдущей, но занимает несколько более пониженное место. На глубине 58—82 см слой жерствы, подстилаемой суглинком. Грунтовая вода ниже 2.5 м.

Проба № 6. Также в понижении. На глубине 16—23 см начинается ожерствление песка. Суглинистый слой на глубине 24—55 см, далее песок с примесью глинистых частиц. На уровне 260 см — вода.

Проба № 7. На небольшом всхолмлении. Почва — однофазный песок, слабо задернелый. На глубине 165—200 см заметна примесь глинистых частиц.

Проба № 8. На хорошо задернелом песчаном плато. На глубине 54—105 см слой погребенного супесчаного чернозема, подстилаемого до 150 см слоем сырого песка. На глубине 150 см — вода.

Проба № 9. У подножия высокого бугра на хорошо заросшем однофазном песке. На глубине 120 см — вода.

Выбор главных древесных пород для облесения Нижнеднепровских песков 127

ца 5

ных площадей в культурах сосны

Средняя H, в м	Запас, в куб. м	Средняя длина кроны, в % от высоты ствола		Средняя площадь проек- ции крон, в кв. м	Вырублено		Таксационные показате- ли до рубки		
		живой	всей вместе с мертвой частью		число де- ревьев	запас, в куб. м	число де- ревьев	полно- та	запас, в куб. м
20.1	110	40	67	28	273	290	376	1.0	400
22.4	369	59	70	36	52	76	303	1.1	445
24.0	25	—	—	—	—	—	11	—	25
17.6	152	63	70	28	241	198	417	1.3	350
20.6	138	55	69	31	—	—	176	—	138
15.4	197	66	80	26	238	137	556	1.0	334
19.5	286	59	70	34	97	89	388	1.2	376
19.2	286	47	62	29	182	155	492	—	441
20.3	90	51	64	35	—	—	88	1.4	90
17.4	216	85	85	72	Изреживалась в стадии приживания.				
12.0	58	51	81	12	Велись рубки ухода.				
11.3	122	54	81	10	Рубок ухода не было.				
5.8	38	95	96	4					
6.1	1	—	—	8					
24.0	613	51	60	52	130	174	400	1.7	787
22.3	12	—	—	—	10	11	20	—	23

обыкновенной.

Проба № 10. На хорошо заросших песках слабобугристого рельефа с погребенными суглинками. Суглинистая прослойка толщиной в 50 см подстилает слой песка на глубине 45—50 см. Грунтовая вода на уровне 180 см.

Проба № 11. Вытянута полосой в 350 см, пересекая разные точки рельефа, захватывая вершины, склоны бугров и понижения между ними. Культура сосны создана на голых передуваяемых ветром песках с помощью механических зашит. В настоящее время почва покрылась редким живым покровом, в основном песчаными злаками. В понижениях уровень грунтовых вод на глубине 130 см; на буграх и склонах — ниже 3 м. Слабое передувание песка продолжается.

Проба № 12. В таких же условиях, но живой покров отсутствует, в связи с чем передувание песка более заметно. На повышениях — глубокий, однофазный песок. В понижениях (блюдцах) на глубине 110 см — грунтовая вода. Блюдца заросли куртинками камыша.

Проба № 13. На вершине 3-метрового бугра, удовлетворительно заросшего травянистым покровом. Почва — глубокий, однофазный песок.

Проба № 14. У подножия бугра на однофазном, хорошо заросшем песке. На глубине 143 см — вода.

Проба № 15. В аналогичных условиях. Почва заросла несколько слабее. Грунтовая вода на уровне 158 см.

Подстилка на большинстве проб отсутствует, так как сгребается населением. На пробах №№ 11—15 подстилка только под кронами в виде сухой хвои без признаков разложения.

На пробе № 8 подстилка сохранилась полностью — мощностью 3 см., рыхлая, из полуразложившегося древесного опада и войлока злаков.

Таблица 6

Таксационная характеристика пробных площадей в культурах сосны (в числителе — сосна крымская; в знаменателе — сосна обыкновенная)

№№ проб	Площадь проб., в кв. м	Число высаженных растений на га	Число сохранившихся растений на га	% убыли	Возраст насаждения	Состав	Средняя Н, в м	Средний диаметр, в см	Средняя площадь проекции кроны, в кв. м	Смыкание кроны, в %	Рост перхушечного побега по годам, в см				
											1945	1946	1947	1948	1949
11	400	9875	$\frac{7625}{1475}$	8	16	8Скр2Соб	0.87	3.7	0.20	32	9	8	7	6	6
			$\frac{3038}{1914}$				1.67	3.9	0.5		18	15	15	14	12
12	150	5808	$\frac{3038}{1914}$	18	9	6Скр4Соб	0.64	2.0	0.13	23	6	5	8	11	18
							2.52	5.0	0.80		31	33	42	51	57
13	200	5250	1650	66	19	10Скр	1.68	5.7	0.84	14	21	15	18	15	22
14	120	6640	2988	55	16	10Скр	3.3	5.6	1.26	37	40	35	35	35	28
15	200	10600	6450	36	16	10Скр	2.8	4.1	1.10	70	16	17	19	20	22

Результаты исследования культур представлены в табл. 5 и 6.

Анализируя цифровые показатели табл. 5, можно отметить, что во всех участках культур, произрастающих на погребенных суглинках и на таких же почвах, но при наличии слоя жерствы, оба вида сосны обладают в одинаковой мере хорошими показателями роста. Несколько более высокие показатели средних размеров стволов у обыкновенной сосны в культурах 50—60-летнего возраста на пробках №№ 3 и 6 (на пробе № 2 деревья обыкновенной сосны опушечные) следует объяснить большей теневыносливостью крымской сосны, вследствие чего в насаждениях ее долгое время сохраняются отставшие в росте стволы. У более светолюбивой обыкновенной сосны отмирание отставшей в росте части ствола происходит, повидимому, раньше, чем у крымской, на что указывает распределение имеющихся стволов по классам развития (табл. 8). Наличие значительного количества отставших в росте стволов крымской сосны снижает средние размеры их для этой породы.

На пробе № 8, в 23-летнем насаждении, в котором дифференциация стволов началась недавно, средние показатели размеров стволов для крымской сосны несколько больше, чем для обыкновенной. Эта проба также показывает, что погребенные супеси при близком уровне грунтовых вод дают еще более высокий лесорастительный эффект, чем погребенные суглинки. В то же время очевидна зависимость роста культур сосны на погребенных почвах от глубины залегания прослоек и слоя жерствы, а также от уровня грунтовых вод.

На рядом расположенных пробках №№ 3 и 4 разница в возрасте культур всего лишь пять лет, разница же в показателях роста насаждений значительная. Учитывая, что культуры на обоих участках создавались одновременно и одинаковым способом, а небольшая разница в возрасте образовалась, повидимому, вследствие большего отпада культур на пробе № 4 в стадии приживания и вызванного этим пополнения, лучший рост насаждений на пробе № 3 следует отнести исключительно за счет более близкого залегания суглинка, а также уровня грунтовых вод.

Выбор главных древесных пород для облесения Нижнеднепровских песков 129

На пробе № 5, примыкающей к № 4, несмотря на несколько меньший возраст насаждения, таксационные показатели его выше, что опять-таки следует объяснить близким залеганием богатого питательными веществами слоя жерствы, подстилаемого суглинком.

Такая же картина наблюдается и на пробах №№ 1, 2 и 6: там, где ближе к поверхности почвы залегает слой суглинка или жерствы, и там, где этот слой мощнее, наблюдается и более мощный рост культур. Особенно показательной является проба № 10 (размер ее ограничен площадью сохранившихся культур). Культуры сосны произрастают здесь в особенно благоприятных условиях, так как и слой погребенного суглинка и уровень грунтовых вод залегают недалеко от поверхности почвы. Быстрота роста культур крымской сосны на этом участке прямо поразительна. В 64-летнем возрасте культуры достигли средней высоты 24 м и среднего диаметра 46 см, причем отдельные стволы имеют высоту 27 м и диаметр ствола 64 см. Обыкновенная сосна здесь значительно отстала в росте от крымской.

Анализ срубленного нами на этой пробе модельного дерева дал результаты, приведенные в табл. 7.

Таблица 7

Ход роста ствола крымской сосны

Возраст, в годах	Ход роста ствола									Таксационные показатели ствола в коре
	по диаметру, в см (без коры)			по высоте, в м			по объему, в куб. м (без коры)			
	D	сред- ний при- рост	теку- щий при- рост	H	сред- ний при- рост	теку- щий при- рост	V	сред- ний при- рост	теку- щий при- рост	
10	8.1	0.81	0.81	5.6	0.56	0.56	0.0178	0.0018	0.0018	D = 47.8 см, H = 26.0 м, q ¹ / ₂ = 0.75, q ² / ₃ = 0.63, длина кроны = 19 м, поперечники кроны = = 10 × 6 м.
20	21.9	1.10	1.38	11.6	0.58	0.60	0.2304	0.0115	0.0213	
30	28.7	0.96	0.69	15.4	0.51	0.38	0.5419	0.0180	0.0312	
40	32.8	0.82	0.41	19.6	0.49	0.42	0.8358	0.0209	0.0294	
50	37.2	0.74	0.44	22.4	0.45	0.28	1.2988	0.0259	0.0463	
60	41.4	0.70	0.42	25.0	0.42	0.26	1.8276	0.0304	0.0529	
64	43.6	0.68	0.55	26.0	0.41	0.25	2.0783	0.0325	0.0627	

В 64-летнем насаждении даже по высоте ствола почти незаметно падения текущего прироста. Текущий же прирост по объему вдвое превышает средний объемный прирост, что говорит о возможности дальнейшего накопления древесной массы.

Весьма характерными являются также пробы №№ 7 и 9.

Почвенный профиль на пробе № 7 создает при беглом осмотре впечатление однофазного, глубокого, мелкозернистого песка, типичного для повышенных местоположений. Однако при более внимательном изучении почвенного разреза, даже без лабораторных анализов, в слое песка от 165 до 200 см заметна примесь глинистых частиц, что обычно является признаком залегания на несколько большей глубине суглинистого слоя. Вероятно, вследствие этого культуры сосны на пробе № 7 и обладают хорошим ростом, несмотря на большую глубину залегания уровня грунтовых вод.

Культуры крымской сосны на пробе № 9 произрастают на типичном однофазном песке, но с близким уровнем грунтовых вод, позволяющим удовлетворительно расти даже такой требовательной к влаге породе, как черная ольха. Хотя рост культур сосны здесь можно считать вполне удовлетворительным, растут они все же значительно хуже культур на погребенных почвах (ср. с пробой № 8) и прирост их по высоте в последние годы не увеличился несмотря на полное смыкание полога культур. Очевидно, крымская сосна является породой, довольно требовательной к богатству почвы, и недостаток питательных веществ отрицательно влияет на ее рост. Это вполне согласуется с тем фактом, что в естественном ареале в Крыму крымская сосна растет на богатых суглинистых и глинистых почвах, и если она там не отличается быстрым ростом, то лишь в силу небольшой глубины почв. Погребенные почвы Нижнеднепровских песков, несущие в себе большой запас питательных веществ и в то же время лучше аэрируемые по сравнению с мелкими тяжелыми суглинками Крыма, беспрепятственно позволяют развиваться мощной корневой системе крымской сосны, чем обеспечивается ее быстрый рост. О требовательности крымской сосны к запасу питательных веществ в почве говорят и наблюдения на пробах №№ 14 и 15; рост ее здесь медленнее, чем на пробе № 9, хотя условия местопроизрастания во всех трех случаях одинаковые. На однофазных песках, бедных питательными веществами, быстрота роста крымской сосны всецело зависит от глубины залегания грунтовых вод вследствие отсутствия в почве влагоемких слоев. Даже разница в 15 см между уровнем грунтовых вод на пробах №№ 14 и 15 оказала заметное влияние на рост культур и по диаметру и по высоте.

Прирост последних пяти лет по высоте стволов на пробе № 14 вдвое больше, чем на пробе № 15, на которой уровень грунтовых вод залегает несколько ниже.

На глубоких однофазных заросших песках с глубоким залеганием уровня грунтовых вод крымская сосна растет совсем плохо. В нашей статье, опубликованной в «Известиях Географического общества» (1949, вып. 2), было указано на хороший рост такого рода культур на 4-м году их жизни, по данным Кривокобыльского, который полагал, что усиление прироста в высоту вызвано проникновением корней в сферу действия грунтовых вод. Нашими исследованиями установлено, что такое явление действительно имело место, но лишь у некоторых растений, находящихся в нижних частях склона. Основная же масса растений, расположенная в верхних частях склона и на вершине бугра, до 13-летнего возраста росла очень медленно и лишь на 14-м году жизни резко увеличила прирост по высоте, хотя абсолютная величина прироста незначительна. Вероятно, корневые системы крымской сосны только к 14-летнему возрасту достигли наиболее увлажненных слоев почвы.

Кривокобыльский же необоснованно распространил результаты измерения роста небольшого числа растений сосны, находящихся в пониженных пунктах, на весь участок культур.

Исключительно показательными являются результаты исследований на пробах №№ 11 и 12. Участок культур, в котором заложена проба № 11, был создан в опытных целях тем же Кривокобыльским на голых песках, передвигаемых ветром. В связи с этим была применена защита культур камышевыми щитами, расставлявшимися вдоль рядов через 2—5 м и поперек через 10 м. Таким способом образовались клетки площадью 25 кв. м каждая. При помощи такого способа защиты от засекания и задувания культур песком Кривокобыльскому удалось добиться

Выбор главных древесных пород для облесения Нижнеднепровских песков 131

99% приживаемости. Даже сейчас, в 16-летнем возрасте, сохранность культур выражается в 92%. 7% отпада за период после приживания культур до настоящего времени приходится исключительно на счет гибели растений в наиболее пониженных местах — блюдцах, где уровень грунтовых вод находится на глубине 1 м, а весной поднимается до поверхности почвы. При такой высокой приживаемости культур рост их очень замедлен, особенно у крымской сосны. На вершинах бугров и верхних частях склонов деревца крымской сосны имеют вид стелющихся кустов и лишь на нижних частях склонов имеют нормальный вид, достигая высоты 2.5—3.0 м.

Обыкновенная сосна на буграх растет лучше крымской, но тоже медленно. В понижениях она достигает высоты 4—4.5 м.

Сходные результаты получены и на пробе № 12, где несколько лучший рост культур объясняется более пониженным местоположением. У обоих видов сосны на этой пробе с 7-летнего возраста отмечается увеличение прироста по высоте, что связано, вероятно, с проникновением корневых систем в сферу действия грунтовых вод.

Большое значение при выборе главной породы для различных условий песчаных арен имеет также хозяйственная ценность древесных пород. В связи с этим мы изучали на всех пробах в насаждениях от 20 лет и выше степень очищения стволов от сучьев, сбежистость, кривизну и фаутность стволов.

Результаты исследований приведены в табл. 8, где указано также распределение стволов по классам развития, применительно к старой классификации Крафта.

Таблица 8

Распределение стволов по классам развития, сбежистости, кривизне и фаутности (в числителе — сосна крымская, в знаменателе сосна — обыкновенная)

№ пробы	Распределение стволов, в % от общего количества стволов на пробе												
	по классам развития					по сбежистости			по кривизне			по фаутности	
	I	II	III	IV	V	слабая	средняя	сильная	ровные	слабоискривл.	кривые	здоровые	фаутные
1	11	34	55	—	—	13	76	11	12	56	32	45	5
2	15	40	37	7	1	10	48	12	16	47	37	90	10
3	36	64	—	—	—	—	—	100	—	35	65	65	35
4	19	38	30	—	13	10	60	30	35	48	17	90	10
5	18	45	37	—	0	—	67	33	51	24	25	95	5
6	11	25	40	11	13	6	45	49	41	39	20	93	7
7	11	40	43	5	1	22	57	21	33	40	27	96	4
8	10	27	47	11	5	15	50	35	43	37	20	94	6
9	13	49	38	—	—	—	62	38	40	42	18	88	12
10	8	35	50	7	—	31	58	11	38	37	25	100	—
11	10	28	58	3	1	9	80	11	13	36	51	100	—
12	32	43	25	—	—	100	—	—	11	48	41	100	—

Данные, приведенные в табл. 8, опровергают встречающиеся в литературе указания на то, что крымская сосна в силу своих биологических особенностей образует сильно сбежистые, кривые стволы. Необходимо

учесть, что все культуры сосны на Нижнеднепровских песках созданы в виде небольших куртинок площадью не более 1—2 га каждая, чем обусловлено наличие в культурах большого количества опушенных деревьев, тем не менее процент сильно сбежистых стволов невелик. Искривленных стволов также немного, но на некоторых пробах показан большой процент кривых стволов вследствие того, что к этой категории относились все стволы с развилками, которые действительно часто встречаются в насаждениях крымской сосны. Фаутиность насаждений совсем незначительна, причем единственным фаутом является сухобочина опушенных деревьев. Никаких грибных и бактериальных заболеваний, а также энтомологических вредителей в культурах сосны не обнаружено. Единственным опасным вредителем сосновых культур на Нижнеднепровских песках является мраморный хрущ, встречающийся, однако, далеко не повсеместно и причиняющий вред, в основном, сеянцам сосны в питомниках.

Очищение стволов от сучьев у обоих видов сосны происходит с одинаковой быстротой, но лишь при размещении культур более или менее крупными участками. В мелких участках, в связи с глубоко проникающим внутрь насаждения боковым освещением, крымская сосна очищается от сучьев хуже обыкновенной и до 60—70 лет сохраняет низкоопущенную крону.

Таким образом, можно констатировать, что оба вида сосны на Нижнеднепровских песках, при произрастании на погребенных почвах, обладая быстрым ростом, дают стволы удовлетворительного качества, причем крымская сосна несколько лучше, чем обыкновенная.

Несомненно, что при размещении культур более крупными компактными участками качество стволов резко повысится, так как при этом будет устранено неблагоприятное влияние бокового освещения.

Кроме указанного, нами отмечены еще некоторые преимущества крымской сосны перед обыкновенной, как почво- и ветрозащитной породы, при произрастании на погребенных почвах, а именно:

1. Деревья крымской сосны лучше затеняют почву, так как ветви их покрыты длинной, густой хвоей. Это способствует лучшему сохранению влаги в почве и накоплению ее при таянии снега.

2. Насаждения крымской сосны дают ежегодный мощный опад хвои, достаточно быстро разлагающейся. Гумусирование верхнего слоя почвы в культурах крымской сосны в связи с этим происходит быстрее, чем в культурах обыкновенной сосны. В то же время образуется и более мощный слой рыхлой подстилки, предохраняющий почву от поверхностного испарения влаги.

3. Крымская сосна обладает исключительно высокой смолопродуктивностью, превышающей смолопродуктивность обыкновенной сосны почти в три раза. Такие данные получены нами путем трехлетней опытной подсочки деревьев обоих видов на пробных площадях №№ 3, 4, 5, 6, 7, 8 и 10. По смолопродуктивности крымская сосна стоит в ряду лучших смолоносных видов сосны в Европе. Это выдвигает ее в ряд наиболее хозяйственно ценных лесных пород, тем более, что уже в 20-летнем возрасте она дает рентабельные выходы живицы.

4. Большим преимуществом крымской сосны перед обыкновенной является то, что ранения на крымской сосне (подсочные и случайные) быстро зарастают, а это повышает жизнестойкость дерева. На обыкновенной сосне ранения затягиваются очень медленно и хуже, чем у крымской сосны, пропитываются смолой, в результате чего происходит усы-

хание пораненной части ствола и увеличивается опасность проникновения инфекции.

ВЫВОДЫ

1. Из всех испытанных на Нижнеднепровских песках древесных пород наибольший интерес с точки зрения защитной роли и хозяйственного значения представляют три породы: сосна крымская, сосна обыкновенная и белая акация.
2. Несмотря на отличный рост культур белой акации на погребенных почвах, к числу главных пород при облесении Нижнеднепровских песков она отнесена быть не может в связи с недостатком влаги в почве и преждевременным усыханием культур. Разведение белой акации можно рекомендовать при создании защитных полос на приречных супесях, водный режим которых более благоприятствует произрастанию этой породы. В то же время исключительно быстрый рост белой акации позволит в кратчайший срок создать вокруг песчаных арен высокий зеленый барьер, препятствующий заносу песком прилегающих к аренам сельскохозяйственных угодий.
3. Немосредственно для песчаных арен могут быть рекомендованы две главные породы: сосна крымская и сосна обыкновенная.
4. При произрастании на погребенных почвах и ожерствленных песках крымская сосна имеет ряд преимуществ перед обыкновенной как по защитной роли, так и по хозяйственному значению, в связи с чем облесение погребенных почв и ожерствленных песков следует производить в основном крымской сосной.
5. Вследствие плохого очищения крымской сосны от сучьев при произрастании мелкими группами, культивирование ее следует производить участками не менее 3—5 га каждый.
6. Для облесения заросших и полужаросших однофазных песков в качестве главной породы наиболее целесообразно культивировать сосну обыкновенную, менее требовательную, по сравнению с крымской сосной, к запасу питательных веществ в почве. На голых песках, передвигаемых ветром, обыкновенная сосна должна культивироваться после предварительного закрепления их шелюгованием, травосеянием или механическими защитами.

Литература

- Борткевич И. А. (1910). Пески, борьба с ними, как главной причиной засух в южно-русских степях. Одесса. — Кривокобыльский И. М. (1937). Облесение нижеднепровских песков. (На украинском языке). Сб. тр. Цюрупск. н.-и. ст. по освоению песков. — Телешек К. Г. (1939). План сельскохозяйственного освоения Нижне-Днепровских песков. Научный отчет Цюрупск. н.-и. ст. по освоению песков.

1953 · ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ СБОРНИК · II
ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО СОЮЗА ССР

А. И. СТРАТОНОВИЧ
Лауреат Сталинской премии

ОПЫТ СОЗДАНИЯ ЛЕСОПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР

В постановлении Совета Министров СССР и ЦК ВКП(б) от 20 октября 1948 г. рекомендуется в состав полезащитных насаждений вводить 10—15% плодовых деревьев и кустарников.

Достаточно широкого опыта создания полезащитных лесных полос с введением плодовых деревьев и ягодных кустарников у нас не имеется, хотя наличие естественных яблоневых лесов в Казахской ССР, орехово-яблоневых лесов в Киргизской ССР, смешанных лесов со значительным участием плодовых на Северном Кавказе и в Закавказье, широкое распространение в таежных лесах разнообразных районов Советского Союза ягодных кустарников, — малины, черной и красной смородины, рябины, черемухи и др., — а также широкое распространение в лесах Дальнего Востока различных лиан, кустарников и деревьев, дающих ценные плоды, как амурский виноград, актинидия, лимонник, уссурийская груша, уссурийская слива, орех маньчжурский и др., показывают на возможность более широкого введения в состав насаждений плодовых пород, ягодных кустарников и лиан вообще в леса нашей страны и при создании полезащитных лесных полос и укреплении оврагов.

Центральный научно-исследовательский институт лесного хозяйства (ЦНИИЛХ) еще в 1935—1936 гг. провел большую работу по созданию лесоплодовых культур. Этот широкий опыт в настоящее время приобретает особое значение, и хотя район производства работ расположен в полосе смешанных лесов, опыт создания таких культур представляет интерес и для более южных районов Советского Союза, включая лесостепь и степи.

И. В. Мичурин в своей статье «По поводу устройства насаждений защитных полевых полос из плодовых растений» (1930) придает большое значение созданию лесозащитных полос из лесных пород, междурядия которых заняты ягодными кустарниками или лещиной. Он считает, что такие защитные полосы вполне выполняют основную задачу защиты от суховея и накопления запаса снега в зимнее время и вместе с тем дадут возможность извлечения очень значительных доходов от реализации плодов и ягод.

Для лесозащитных полос И. В. Мичурин рекомендует следующие кустарники, введенные им в культуру.

1. Восточная, или китайская, войлочная вишня (*Cerasus tomentosa* Thbg.). Этот вид, весьма устойчивый в культуре в Ботаническом саду в Ленинграде, ежегодно и обильно плодоносит и дает средней величины

сочные плоды с сравнительно небольшой косточкой. В Ленинграде достигает высоты 2 м. Устойчив к разным болезням и вредителям. Легко размножается посевом косточек. Довольно хорошо развивается на разных почвах и почти не требует ухода. Этот кустарник вместе с тем обладает большой декоративностью, обусловливаемой ранним и обильным цветением, придающим ему ранней весной вид белого шара. В широкой культуре эта вишня пока не используется, по своим качествам может быть широко использована в озеленении и в полезащитном лесоразведении.

2. Вишня-полевка — выведенный И. В. Мичуриным обильно урожайный сорт с крупными вишнями. Достигает 2 м, устойчив к морозам, размножается отсадкой корневой поросли и прививкой.

3. Песчаная вишня (*Cerasus Besseyi* Bailey). Достигает 1 м высоты, хорошо урожайная, размножается косточками. В Ленинграде недостаточно устойчива, в лесостепных районах может быть вполне устойчива.

4. Слива уссурийская (*Prunus triflora* Roxb.). Отличается нетребовательностью к составу почвы, хорошей выносливостью и урожайностью, легко размножается косточками и достигает высоты 2—4 м. А. С. Яблоков указывает, что в подмосковных условиях хорошо выносит зиму и без всякого ухода на подзолистых суглинках ежегодно цветет и плодоносит. Выносит довольно сухие местоположения.

5. Гибридные сорта розовой сладкой черемухи, выведенные И. В. Мичуриным (*Padus virginiana* L.). Неприхотливое, выносливое и урожайное растение, достигающее 6 м высоты. Сладкие ягоды годны для варений и кондитерских изделий. В Ботаническом саду в Ленинграде достигает 4—5 м высоты, вполне устойчиво, почти ежегодно плодоносит.

6. Обыкновенная рябина (*Sorbus aucuparia* L.) и полученные И. В. Мичуриным ее гибриды с другими видами, обладающие крупными, без горечи ягодами различной окраски — от совершенно черного до густо-лилово-красного и совершенно зеленого цвета. Ягоды вполне пригодны для варений и кондитерских изделий. Большой интерес представляет также *Sorbus fennica* (Kalm.) Fr., которая в Ленинграде хорошо растет, плодоносит и дает крупные ягоды приятного вкуса, почти без горечи.

7. Колючая вишня [*Prinsepia sinensis* (Oliv.) Kom.]. Кустарник до 1.5 м высотой, родина которого Южноуссурийский край, а также северо-восточный Китай. В естественных условиях встречается главным образом около рек, ручьев небольшими зарослями. На ветвях имеет шипы. Плоды величиной с крупную вишню, хорошего вкуса. Прекрасно переносит условия ленинградского климата и в Ботаническом саду достигает высоты 1.5 м (рис. 1), плодоносит почти ежегодно, но с разной интенсивностью.

8. Восточный кишмиш — актинидия (*Actinidia colomicta* Max.). Эта лиана, родина которой Дальневосточный край и о. Сахалин, а также восточный Китай, достигает 16 м длины и дает сочные и сладкие плоды. Мичуринские гибриды актинидии дают плоды, не уступающие по вкусу лучшим сортам винограда. В естественных условиях растет обычно в смешанных и хвойных лесах, на вырубках и прогалинах сильно разрастается. В Ленинграде в Ботаническом саду и в парке Лесотехнической академии хорошо развивается, вполне устойчива в культуре, довольно хорошо плодоносит, хотя и не ежегодно.

9. Крупноплодные мичуринские гибриды золотистой смородины (*Ribes aureum* Pursh.). Вынослива к морозам и сухости, устойчива к вредителям. Размножается черенками и посевом семян.

10. Из малин И. В. Мичурин указывает гибриды с ежевикой сорта Техас и Горшкова, которые являются крупноплодными и урожайными, но требуют к зиме пригибания плетей к земле.



Рис. 1. Общий вид куста колючей вишни *Prinsepia sinensis* (Oliv.) Kom (Ботанический сад в Ленинграде).

В приведенный Мичуриным список не вошли обычные дикие яблони, груши, вишни и другие кустарники, произрастающие в наших лесах, которые можно использовать в полезащитных насаждениях.

В заключении статьи И. В. Мичурин (1930) пишет:

«В итоге, я нахожу более целесообразной засадку защитных полевых насаждений производить из лесных высокорастущих видов деревьев в смеси с теми видами ягодных кустарников, которые могут размножаться посевом семян, черенками и корневыми отводками».

В 1935 г. ЦНИИЛХ по поручению Ленинградского областного управления лесами местного значения при участии К. В. Грунау, С. А. Дернова под руководством В. В. Гумана был составлен проект облесения неиспользованных сельским хозяйством земель в Островском районе Псковской области на площади около 1500 га.

Естественно-исторические условия Островского района по наличию достаточно богатых почв позволяли проектировать в этом районе комплексные лесоплодовые культуры, которые могли выполнить основную задачу по созданию высокопродуктивного леса и вместе с тем дать дополнительный продукт в виде ягод и плодов. Островский и прилегающий к нему районы почти безлесны, лесистость их 5—7 %, и так же страдают от сильных ветров, как и ряд районов наших лесостепей. Повышение лесистости и отчасти создание полезащитных полос может в этих районах иметь не меньшее значение, чем для лесостепных районов Советского Союза.

Не меньшее значение в этих районах имеет создание лесов и лесопарков как культурное мероприятие в целях озеленения совхозов, колхозов и приусадебных земель, дорог и т. д. При решении задачи облесения сельскохозяйственных земель Псковской области имелось в виду создание комплексных лесных культур, с первым ярусом, по возможности, из быстрорастущей, требовательной к свету породы, с тем чтобы второй ярус и самый нижний были использованы для выращивания плодовых семечковых, косточковых, ягодников, орехоносов и технических культур.

Поверхностные отложения в Островском районе в зависимости от механического состава и отчасти происхождения подразделяются на озерно-ледниковые отложения и древнеаллювиальные наносы; причем первые представлены ленточными карбонатными глинами, вторые — главным образом легкими карбонатными суглинками и в меньшей мере супесями и песками.

Наиболее распространенные в районе богатые тяжелые и легкие суглинки обладают нейтральной и близкой к ней реакцией, указывающей на большое содержание в них кальция.

Природные условия Островского района дают возможность произрастать довольно значительному количеству древесных и кустарниковых пород. Наряду с представителями севера — сосной, елью, березой и осинкой — здесь в естественном состоянии встречаются хорошего роста дуб, ясень, липа, клен остролистный, лещина и бересклет бородавчатый. Единично встречается в лиственных насаждениях дикая яблоня.

При составлении проекта облесения Островского района в качестве основной древесной породы первого яруса была принята лиственница. Всем известны ее ценные хозяйственные качества — быстрота ее роста, высокие физико-технические свойства древесины, наличие дубителей в коре, относительная устойчивость от повреждений и т. д., — которые выдвигают ее на одно из первых мест в лесоразведении.

Наличие богатых почв с известью в Островском районе, на которых лиственница обнаруживает прекрасный рост, позволило при проектировании широко ее использовать в данном районе.

Учитывая биологические и экологические свойства лиственницы, большинство практиков и ученых [В. Г. Собичевский, М. К. Турский, Н. С. Нестеров (1917) и др.] рекомендуют разводить лиственницу в смешанных древостоях. В смешанных культурах ее участие не должно превышать

25% от состава, что дает от 1000 до 2000 шт. на гектар (Тимофеев, 1947, 1948).

Типы культур и смешений лиственницы, разработанные б. Министерством лесного хозяйства СССР, предусматривают на вырубках в зоне смешанных лесов участие лиственницы от 625 до 2000 шт. на гектар. А. С. Яблоков (1934) рекомендует посадку лиственницы в чистых насаждениях в количестве 5000 шт. на гектар, в смешанных насаждениях — 1250 и в сложных — 250 шт. на гектар.

В практике облесения земель Псковской области были приняты различные смешения лиственницы.

Лиственница с плодовыми намечалась в следующих сочетаниях.

Первой породой в смешении с лиственницей использовалась яблоня. Проектировалось два варианта. Первый — с культурными сортами яблони (антоновка, славянка Мичурина, китайка золотистая Мичурина, шреффлинг и др.). Второй вариант — смешение лиственницы с дикой яблоней *Malus cerasifera* Spach., *M. prunifolia* (Wild.) Borkh., *M. baccata* (L.) Borkh.

В первом варианте лиственница должна высаживаться рядами через 8 м и в ряду через 1 м; яблоню высаживают между рядами лиственницы также ряд от ряда 8 м и в ряду через 8 м. Таким образом, на 1 га должно высаживаться 1250 сеянцев лиственницы и 156 яблонь.

Другими плодовыми породами, принятыми для смешения с лиственницей, являлись вишня и слива. При культуре вишни с лиственницей последнюю намечалось выращивать плотнее, чем с яблоней, с расстоянием между рядами 6 м и в ряду через 1 м с посадкой 1660 экземпляров лиственницы на 1 га. Что же касается вишни, то количество ее может быть увеличено по сравнению с яблоней, т. е. в рядах расстояние сохраняется 6 м и в ряду через 4 м, составит на 1 га 417 экземпляров.

Следующая комбинация культур — это соединение лиственницы с ягодными кустарниками в подлеске — черной смородиной, красной смородиной и малиной. Все эти кустарники прекрасно произрастают в лесной зоне в диком виде. Лесосеки с богатыми почвами часто сплошь зарастают малиной. На богатых перегнойных почвах вдоль ручьев можно наблюдать густые заросли черной смородины, которая довольно обильно плодоносит, но дает по сравнению с культурными сортами мелкую и более кислую ягоду.

Смешение лиственницы с ягодными кустарниками — красной смородиной, черной смородиной и малиной, а также с лещиной — намечалось в следующих вариантах:

1. Лиственницу проектировалось высаживать через 4 м ряд от ряда и в ряду через 2 м; между рядами лиственницы высаживается ряд малины или смородины, которые в ряду друг от друга отстоят на 1.5 м. Таким образом, на 1 га намечалось высадить 1250 шт. лиственницы и 1650 шт. ягодных кустарников (рис. 2). При посадке лиственницы с лещиной намечалась та же схема, что и для ягодных кустарников, только расстояние в ряду лещины друг от друга проектировалось через 2 м и, таким образом, должно быть высажено на 1 га 1250 шт. лиственницы и 1250 шт. лещины.

2. По второму варианту лиственница с лещиной и смородиной или малиной высаживалась при соблюдении тех же расстояний, как и в первом случае, но в шахматном порядке.

Кроме вышеописанных типов комплексных культур, также еще проектировались: культуры лиственницы с бересклетом; тополя со сморо-

диной и малиной; дуба с малиной, вишней и дикой яблоней; дуба с ясенем, кленом и лещиной.

В 1936 г. Ленинградское управление лесами местного значения начало проводить в жизнь составленный ЦНИИЛХ проект облесения сельскохозяйственных земель Островского лесхоза Псковской области, и за период 1937—1939 гг. были заложены комплексные культуры на площади свыше 100 га.

В 1939 г. ЦНИИЛХ произвел обследование (С. А. Дернов) заложённых культур. К этому времени были уже заложены культуры лиственницы с малиной на площади 6 га, лиственницы со смородиной 10 га,

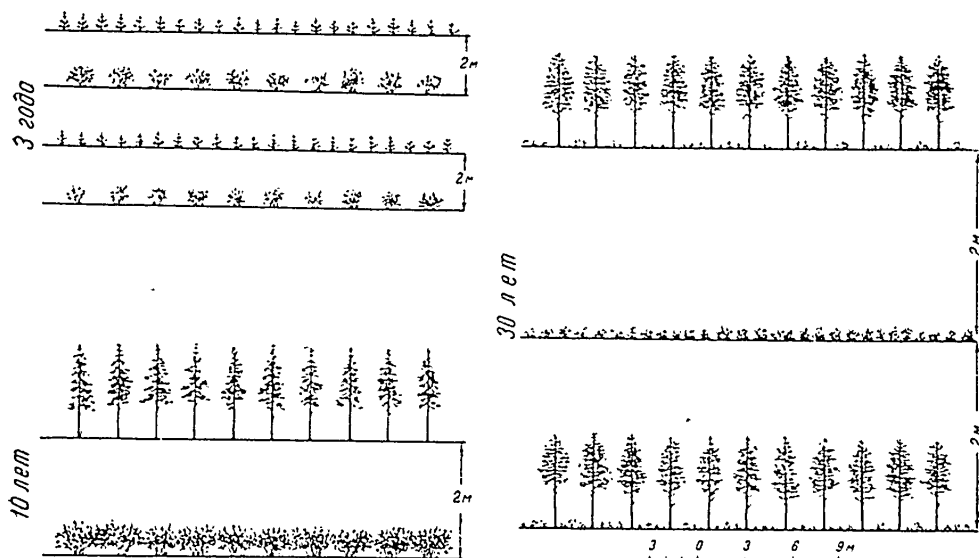


Рис. 2. Проектные схемы культур лиственницы с черной смородиной в 3-, 10- и 30-летнем возрасте.

посажена смородина без лиственницы (вследствие отсутствия посадочного материала последняя должна была быть посажена в 1940 г.) 26 га, то же с малиной на площади 18 га, плодово-ягодный сад на площади 32 га, ясень с лещиной 7 га, дуб в корридорах 17 га и питомник 2.6 га.

Наиболее интересными оказались культуры лиственницы с ягодными кустарниками — черной смородиной и малиной (рис. 3).

Осуществляя проект, специалисты Островского лесхоза несколько видоизменили тип культур, уменьшив расстояние между рядами. По проекту лиственница должна высаживаться на расстоянии 4 м ряд от ряда и между рядами лиственницы должна высаживаться малина на расстоянии 2 м от лиственницы. В ряду лиственница и малина должны высаживаться на расстоянии 2 м. При таком размещении обеспечивалась возможность механизированного ухода, преимущественно за малиной и отчасти за лиственницей, вдоль рядов и вместе с тем достигалось сравнительно быстрое разрастание и смыкание малины в рядах.

При осуществлении проекта было изменено расстояние между рядами лиственницы до 3 м и, таким образом, малина отстояла от рядов лиственницы не на 2, а на 1.5 м. Это изменение расстояний лишило

возможности применять механизированный уход вдоль рядов, и последний применялся по диагонали, как указано на рис. 3, тем самым препятствуя разрастанию и смыканию малины в рядах, вызывая ее повреждение. Посадка была произведена в шахматном порядке.

Такое же нарушение проекта было произведено и при посадке лиственницы с черной смородиной.

Это изменение расстояний между рядами лиственницы и ягодными кустарниками является нежелательным не только потому, что ограничивает применение механизированной тракторной тяги при уходе и препятствует быстрому разрастанию кустарников, но также и потому, что этим вызывается более быстрое смыкание лиственницы и тем самым понижается урожайность ягодных кустарников и сокращается период рентабельного сбора ягод.

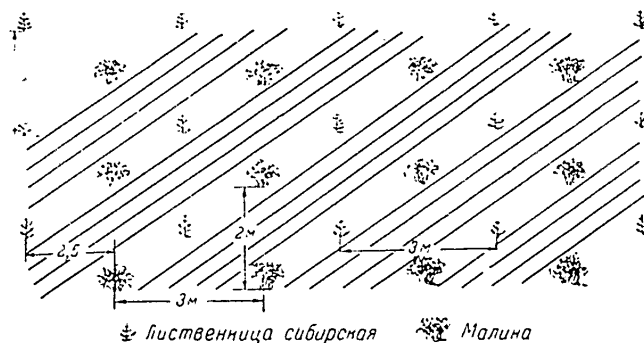


Рис. 3. Схема действительного размещения лиственницы и малины в Островском лесхозе Псковской области. Механизированный уход применялся по диагонали (заштриховано).

Ко времени обследования, т. е. спустя два-три года после посадки, малина давала урожай с куста от 0.9 до 1 кг ягод, что при общем количестве 1650 кустов на 1 га давало ягод свыше 1.5 т с 1 га. Ягоды сдавались в 1939 г. торговым организациям г. Острова и г. Пскова по цене 2 руб. килограмм, и, таким образом, стоимость ягод с 1 га культуры определялась в сумме около 3000 руб. Следует отметить, что стоимость производства культур определялась в 210 руб. на 1 га, уход за культурами за все годы от начала посадки стоил 340 руб. и расходы по сбору ягод в 1939 г. — 650 руб.

Таким образом, общие расходы на культуру и сбор ягод определились в сумме 1300 руб. Продажная же стоимость малины за один 1939 г. составляла около 3000 руб., что покрывало все расходы на производство культур, уход за ними, по сбору ягод и давало еще 1700 руб. для дальнейшего расширения производства.

При обследовании в 1939 г. культур лиственницы с черной смородиной, заложенных в 1936 г., средняя урожайность с куста определена в 1 кг, что давало также около 1.5 т ягод с 1 га культуры. Торговым организациям черная смородина сдавалась также по 2 руб. за кг. Таким образом, доходность с 1 га культуры лиственницы с черной смородиной была такой же, как и с участков культуры лиственницы с малиной. Стволы лиственницы имели хороший прирост и здоровый вид.

Вторая мировая война в 1941 г. прервала все дальнейшие работы по осуществлению проекта облесения в Островском лесхозе Псковской области, который не был еще полностью осуществлен, а в период временной оккупации прекратились все лесокультурные мероприятия по заложенным культурам.

Общая площадь ягодников с древесными породами составляла 60 га. Ухода за культурами не было, поэтому все площади, вне зависимости от типа культур, весьма сильно заросли злаковой растительностью. Многие участки к моменту обследования культур ЦНИИЛХ в 1947 г. представляли собой скорее сенокосные угодья, чем плодово-ягодные культуры. Отсутствие ухода — рыхления, обрезки, внесения удобрений — в первую очередь сказалось на ягодниках — черной смородине и, особенно, на малине, которые постепенно начали замедлять рост, частично отмирать и постепенно терять способность к плодоношению. Лиственница сравнительно мало пострадала из-за отсутствия ухода, но местами была вырублена. Плодовый сад, площадью в 26 га, значительно пострадал также и от грызунов — мышей и зайцев.

Наиболее сохранившимися являлись культуры 1937 г. лиственницы с черной смородиной в квартале 11 Волковского лесничества Островского лесхоза. Лиственница находится в прекрасном состоянии и уже спустя 9 лет после посадки начинает в рядах смыкаться. Количество сохранившихся экземпляров лиственницы составляет 80% от числа высаженных. Выпады лиственницы — преимущественно следствие рубки в военное время. Средний диаметр лиственницы 5 см, с распределением деревьев по диаметру: 10—7 см — 19%, 6—4 см — 52% и 3—1 см — 29%.

Средняя высота лиственницы 5.2 м с распределением по высоте 10—7 м — 33%, 6—4 м — 56% и 3—1 м — 11%. В участке небольшая часть (3%) деревьев начала плодоносить, крона у большинства деревьев низко опущена. Вследствие отсутствия ухода, а также вследствие некоторого затенения лиственницей рост и плодоношение черной смородины в междурядьях лиственницы заметно ослаблены, хотя полное выпадение кустов наблюдалось лишь в количестве 8% от высаженных растений. Кусты распределяются по высоте следующим образом: от 75 см и выше — 41%, 50—75 см — 57% и 30—50 см — 2%. В момент обследования все кусты цвели, но количество цветов незначительное.

Таким образом, в этих участках плодоношение на десятый год после посадки при отсутствии ухода было значительно ослаблено. Этот тип культуры лиственницы с черной смородиной вполне оправдывает себя как с биологической, так и хозяйственной стороны и при соответствующих почвенно-грунтовых условиях может быть вполне рекомендован практике. Как указывалось выше, на третий год посадки сбор ягод черной смородины достигает около 1.5 т. Сбор ягод черной смородины в комплексных культурах может продолжаться в среднем около 10 лет, позже урожайность снижается и сбор ягод является мало рентабельным. За весь период использования черной смородины можно получить свыше 15 т ягод и вместе с тем создать в этих участках высокопродуктивные древостой лиственницы. При проектировании культур лиственницы с черной смородиной важен правильный подбор почвенно-грунтовых условий, соответствующих биологии данных пород.

Для черной смородины, как и для малины, необходимо подбирать более влажные и богатые, гумусированные почвы, на которых они обеспечивают лучший рост и урожайность. В этих участках в Волковском лесничестве при отсутствии ухода с 1941 по 1946 г. средняя высота

куста черной смородины достигала 1 м (максимальная 1.3 м), в то время как на более бедных почвах она достигала 0.6—0.7 м.

В проекте ЦНИИЛХ на богатых почвах намечалась закладка культур дуба с ясенем и лещиной и дуба с ясенем, кленом остролистным или липой и лещиной.

Этот проект культур лиственных пород с лещиной начал осуществляться в квартале 26 Волковского лесничества: были заложены культуры дуба с ясенем, кленом и лещиной, а также культуры ясеня обыкновенного с лещиной. Почти сразу после закладки культур наступившая война прекратила все работы по указанным культурам, и они сплошь заросли луговой растительностью, что привело к значительному выпадку почти всех пород, кроме ясеня, который сохранился, но был весьма сильно ослаблен в росте и к 1947 г. максимальные экземпляры его достигали 2 м в возрасте 7—8 лет.

В несколько лучшем состоянии оказались культуры ясеня с лещиной, и к 1947 г. ясень сохранился на 85% и лещина на 77%. Средняя высота ясеня 1.1 м и лещины 60—75 см. Одна из причин ослабленного роста — отсутствие ухода с момента посадки.

Указанные культуры из-за войны не получили развития, хотя культура орехоноса лещины с лиственными и хвойными представляет большой хозяйственный интерес, так как лещина в естественных зарослях в Палкинском лесничестве Островского лесхоза хорошо растет и плодоносит. Общая площадь насаждений с лещиновым подлеском составляет 123 га. Весь участок представляет собой цепь возвышенных гряд, идущих с востока на запад и изрезанных глубокими котлообразными и ущельеобразными впадинами, беспорядочно разбросанными по всей территории. Древесно-кустарниковая растительность участка представлена большим разнообразием пород, и насаждения имеют сложную форму. В первом ярусе представлены ель, сосна, береза, осина и дуб, во втором — хорошо выраженный подлесок из лещины, жимолости, терна, крушины, можжевельника, серой ольхи, калины, бересклета бородавчатого, ивы и волчьей ягоды.

Полнота первого яруса 0.3—0.6, сомкнутость подлеска различна в зависимости от условий местопрорастания. Состав пород находится в тесной зависимости от рельефа местности, экспозиции склона и особенностей почвы.

Вершины гряд и южные склоны заняты преимущественно сосной и березой в первом ярусе и можжевельником с лещиной во втором. Лещина в этих условиях встречается в виде небольшой примеси и отличается слабым ростом и угнетенным видом. Почвы представляют темно-коричневый щебнисто-зернистый суглинок мощностью 40—50 см, подстилаемый известково-песчаной плитой с примесью щебенки и валунов.

Пониженные участки и северные склоны представлены елью с участием сосны, березы и осины и хорошо выраженным густым подлеском из лещины, серой ольхи и других кустарников. Почва в этих участках представлена темносерым, комковато-зернистым суглинком с примесью щебенки, подстилаемым на глубине 45 см известково-песчаной плитой. Во впадинах и котловинах почва представлена темнокоричневым тяжелым суглинком, на глубине 60—100 см подстилаемым каменистой мореной.

В 1935 г. этот участок выделен как лещиновое хозяйство и в нем проведены специальные мероприятия, целью которых являлось усиление

роста лещины и увеличение ее плодоношения. Уход за лещиной выражался в рубке первого яруса, имевшего полноту 0.3—0.6; в вырубке в подлеске всех кустарниковых пород, мешающих росту лещины; в формировании куста лещины путем вырубki всех старых и плохо развитых побегов; в стрижке верхушечных побегов для вызывания новых боковых побегов. Кроме того, проводилось рыхление приствольных кругов и внесение удобрений в виде азотнокислого аммония и фосфорной муки дважды в сезон — осенью после созревания плодов и весной в период распускания листьев. Азотнокислый аммоний вносился по 100 г на кв. метр в один прием, и фосфорная мука вносилась из расчета 400 г на кв. метр.

Работы по осветлению лещины и формированию куста проведены в 1936 г., вторичное внесение удобрений осуществлено весной 1937 г.

Количество кустов и деревьев на участках, где не было ухода, составляло 10.2 тыс., где проведен уход — 4.6 тыс. и из них лещины на том и другом участках около 3.5 тыс. кустов. Средняя высота куста по учету в 1947 г. равнялась на участках, где был уход, 3.0 м, без ухода — 2.3 м.

По данным А. А. Дмитриевой, осуществлявшей указанные работы в лещиновом хозяйстве в 1935—1937 гг., результаты проведенных мероприятий превзошли все ожидания и оправдали в первые же годы все расходы по их осуществлению. С опытных участков площадью в 5 га, где были проведены мероприятия, снято в 1937 г. 13 тонн орехов в среднем по 2.5 т с гектара. По сравнению с участками, где не было ухода и внесения удобрений, урожайность увеличилась через год после проведения мероприятий более чем в два раза. Проведенные мероприятия сказались не только на количестве урожая, но и на величине плодов. Вес 1000 шт. орехов на участках, где проводилось осветление и формирование куста, был 1400—1500 г, на участках, где проводилось осветление, формирование куста и вносились удобрения, — 2025 г и на контрольных участках без ухода, а также на участках на южных склонах и плато, где лещина угнетена, вес 1000 шт. орехов равнялся 930—970 г. Количество пустых орехов на этих участках колебалось от 2 до 6%.

Таким образом, орехоплодовое хозяйство может быть весьма эффективным и создание орехоплодовых культур даже в таежных условиях северо-запада Советского Союза может быть хозяйственно целесообразным, а тем более в южных районах, где естественно-исторические условия лучше и продуктивность культур может быть значительно выше.

Таким образом, проведенные ЦНИИЛХ работы позволяют сделать следующие обобщения.

1. Лесоплодовые культуры при правильном подборе почв для их организации и при правильном подборе главной древесной породы и соответствующих ее биологии сопутствующих плодовых пород могут быть весьма эффективными и устойчивыми. При создании комплексных лесоплодовых культур наиболее полно используется плодородие почвы, что дает возможность вырастить устойчивый лес и одновременно получить в качестве побочного пользования значительное количество ценных плодов и ягод. Повышенные расходы на создание такого типа культур, на уход за ними и сбор плодов покрываются в ближайшие же годы и, кроме того, появляются дополнительные средства на расширение и улучшение этих же культур.

2. Наиболее оправдывающими себя в условиях Псковской области на соответствующих почвах оказались культуры лиственницы с ягодными кустарниками — малиной, черной и красной смородиной. При этом сочетании пород обеспечивается хороший рост и состояние как главной породы, так и кустарников, и достаточно интенсивное плодоношение последних. На второй-третий год после посадки ягодники дают 1—2 т с 1 га ягод высокого качества, которые оправдывают все расходы по созданию данных культур. Период использования ягодников может быть разным в зависимости от качества почвы, принятого размещения и ухода за культурой, в виде рыхлений, внесения удобрений, обрезки и т. д. В среднем для условий Псковской области он равняется 10—12 годам, в течение которых может быть получено свыше 15 т ценных витаминных плодов.

3. Не менее эффективным может быть создание орехоплодовых культур, в которых лещина обыкновенная должна занимать основное место. Эта порода весьма быстро реагирует на улучшение условий ее роста и может давать высокую продуктивность в несколько тонн полноценных орехов в год.

4. При создании лесоплодовых культур помимо широко используемых в практике плодовых и ягодных кустарников необходимо более широкое использование рекомендуемых И. В. Мичуриным и введенных им в культуру таких пород, как восточная войлочная вишня (*Cerasus tomentosa* Thbg.), вишня-полевка, песчаная вишня (*Cerasus Besseyi* Bailey), уссурийская слива (*Prunus triflora* Roxb.), гибридные сорта розовой черемухи, гибридные сорта рябины, колючая вишня [*Prinsepia sinensis* (Oliv.) Kom.], актинидия (*Actinidia colomicta* Max.), гибриды золотистой смородины и малины.

Литература

Мичурин И. В. (1930). По поводу устройства насаждений защитных полевых полос из плодовых растений. Избр. соч., 1948. — Нестеров Н. С. (1917). Петровская лесная дача. Сб. «Пятьдесят лет высшей с.-х. школы в Петровско-Разумовском», т. II, ч. I. — Тимофеев В. П. (1947). Лиственница в культуре. — Тимофеев В. П. (1948). Выращивание лиственницы. — Яблоков А. С. (1934). Культура лиственницы и уход за насаждениями.

1953 · ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ СБОРНИК · II
ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО СОЮЗА ССР

И. И. ЖУРАВЛЕВ

ФУЗАРИОЗ СЕЯНЦЕВ ДРЕВЕСНЫХ И КУСТАРНИКОВЫХ ПОРОД
И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМ

Сеянцы древесных и кустарниковых пород часто подвергаются заболеванию, которое носит общее название полегания сеянцев. Со временем было установлено, что наиболее часто это заболевание вызывается грибом *Fusarium*, в меньшей степени грибами *Alternaria*, *Botrytis* и некоторыми другими, а иногда непаразитными причинами, как опал шейки и т. д. Заболевание сеянцев, вызванное грибами из рода *Fusarium*, принято сейчас называть фузариозом сеянцев.

Единственная сводка научно-технических знаний по фузариозу сеянцев была издана в 1934 г. (Карпова-Бенуа, 1934), и в настоящее время ощущается необходимость в новой сводке, так как накопилось очень много новых данных и указанная работа устарела.

Автор настоящей работы имеет в виду поэтому в какой-то мере восполнить пробел, хотя о ряде вопросов он вынужден давать лишь общее представление и краткую литературную справку.

ОБЩИЕ ДАННЫЕ

Внешне фузариоз проявляется в том, что у молодых всходов вблизи корневой шейки стебелек становится несколько вялым, потом теряет свою упругость, буреет, у корневой шейки образуется перетяжка, больной сеянец валится на землю и постепенно, снизу вверх, засыхает. Больные сеянцы легко выдергиваются из почвы, и благодаря загниванию корней у них обнажается осевой цилиндр.

Экспериментально доказано (Журавлев, 1940), что сопротивление сеянцев фузариозу прямо пропорционально их возрасту: в возрасте до 7—10 дней заболевают 60—90% сеянцев, в возрасте до 20 дней — 30—60%, в возрасте 50 дней — до 30% и в возрасте 65 дней — только единицы. После одревеснения стебельков сеянцы не заболевают фузариозом, но могут быть случаи поражения грибом верхушек (пожелтение и отмирание).

Болезнь может поражать не только всходы, но и семена и проростки, находящиеся в почве. Это явление дает практикам часто повод относить неуспех посевов за счет совсем других причин: плохой всхожести семян, сухости почвы и т. д.

Следует отметить, что некоторые виды фузариумов вызывают, преимущественно, заболевание всходов (например *F. equiseti* и др.), другие виды главным образом поражают семена и проростки в почве

(например *F. blasticola* и др.), а некоторая часть видов (например *F. avenaceum*, *F. sporotrichioides* и др.) поражает и семена, и проростки, и всходы.

Род *Fusarium* впервые описал Линк в 1809 г. Впоследствии как название рода, так и названия его представителей приобрели много синонимов (*Fusoma*, *Fusidium* и др.). В настоящее время род *Fusarium* занимает прочное и определенное место в системе грибов в соответствии с решением конференции 1925 г. по таксономии рода *Fusarium*.

В СССР знатоком и авторитетом в вопросах систематики фузариумов является Райлло (1950). Труды этого автора благодаря эрудиции и тщательности разработки методики изучения и систематики рода *Fusarium* служат основным руководством при определении видов последнего.

Насчитывают (Курсанов, 1940; Райлло, 1950) до 500 видов *Fusarium*, из которых, однако, в той или иной степени изучены около 180 видов, причем только 65 из них признаны самостоятельными видами, а остальные, повидимому, являются вариациями или формами, или отнесены к сумчатым грибам. Курсанов (1940) считает, что среди 65 установленных видов имеются все же разновидности и формы. В систематике фузариумов многое еще оспаривается и делаются попытки ревизовать установленное систематическое деление внутри самого рода.

Систематическое положение рода *Fusarium* определяется принадлежностью его к семейству *Tuberculariaceae* порядка *Hyphomycetales* группы несовершенных грибов.

Фузариумы характеризуются двумя формами плодоношения: конидиальной (или несовершенной) и сумчатой (или совершенной). Последняя обнаружена только у некоторых представителей (сумчатое спороношение *Nectria*, *Calonectria* и *Gibberella*, отнесенное к порядку *Hydrocales*).

В конидиальном плодоношении различают 2 типа конидий — микроконидии и макроконидии. Микроконидии, обычно одноклеточные, реже с 1—3 перегородками, овальные или яйцевидные, реже грушевидные или веретенообразные, образуются одиночно, цепочками или головками (см. 1 на рисунке).

Макроконидии имеют серповидную форму или почти прямые (с 3—5, реже 6—9 перегородками). Образуются они непосредственно на воздушной грибнице (см. 2 на рисунке) или на особых образованиях — спородохиях или пионнотах. Первые имеют вид подушечек, окрашенных в синий, фиолетовый, оранжевый или желтовато-розовый цвет, образованных скоплением конидиеносцев. Пионноты представляют собой слизистый слой, почти лишенный воздушного мицелия, или мелкие бугорки. Иногда бугорки погружены в субстрат, иногда расположены в воздушной грибнице и окрашены в оранжевый цвет или бесцветны и тогда носят название псевдопионнот.

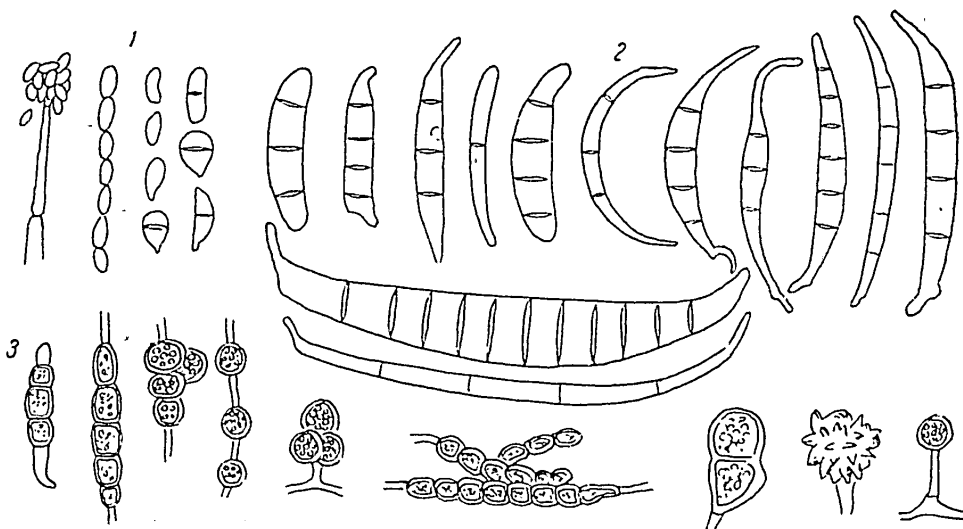
Весьма распространены у фузариумов вегетативные образования хламидоспоры и склероции.

Хламидоспоры могут быть по форме круглыми или овальными, с гладкой или покрытой зубчиками оболочкой, а по расположению — конечными или промежуточными (интеркалярными), как одиночными, так и скоплениями в виде узлов (см. 3 на рисунке).

Склероции обычно имеют круглую форму, различную окраску (коричневую, красно-фиолетовую, зеленую и др.) и располагаются рассеянно или группами.

На основании морфологических признаков род *Fusarium* разделен на 16 секций. В связи с отсутствием легко доступных руководств по систематике фузариумов приводим краткую характеристику секций (табл. 1).

У фузариумов наблюдается чрезвычайная изменчивость морфологических признаков под влиянием внешних условий (свет, температура и т. д.), состава питательной среды, сроков культивирования и т. д. Это отмечалось многими авторами. Последняя работа по этому вопросу проведена Билай (1946б, 1946в). Автор, изучавший представителей секций *Roseum*, *Discolor*, *Gibbosum*, *Elegans* и *Martiella*, установил, что изменения диагностических признаков, происходящих под влиянием различных



Спores представителей рода *Fusarium*.

1 — микроконидии, 2 — макроконидии, 3 — хламидоспores.

источников углеродистого питания, влажности воздуха и пр., шире диагностических признаков, установленных Волленвебером. Так, например, при высокой концентрации углерода в питательной среде у этих секций отсутствовали хламидоспores.

В связи с этим при определении видов рода *Fusarium* необходимо пользоваться стандартной методикой. Эта методика, разработанная Райлло, кратко сводится к следующему.

Стандартными средами приняты: картофельный агар, картофельный кислый агар — для проявления спороношения, рис и ломтики картофеля — для проявления пигмента. Стандартным сроком измерения конидий и описания грибницы — 15-й день после посева. Если спороношение задержалось, измерения производятся на 30-й день после посева. Культуры для определений должны быть получены из одной споры. Температура при выращивании этих культур должна быть постоянной, в пределах 21—23°.

Только при соблюдении этой стандартной методики достигается сравнимость определений видов различными авторами и несомненность установленного вида.

Таблица 1

Краткая характеристика секции рода *Fusarium*

№№ п. п.	Секции	Микроконидии	Макроконидии	Хламидоспоры
1	<i>Sporotrichiella</i>	Грушевидные или шаровидные.	Серповидные, с ножкой или без нее.	Промежуточные.
2	<i>Liseola</i>	Цепочками.	Тонкие, шпильковидные, почти цилиндрические с ножкой.	Отсутствуют.
3	<i>Spicarioides</i>	Одноклетные, овальные, в цепочках.	Серповидные, с ножкой и острым верхом.	Отсутствуют.
4	<i>Elegans</i> (подсекции <i>Orthocera</i> , <i>Constrictum</i> , <i>Oxysporum</i>)	Одноклетные, овальные или яйцевидные.	Серповидные, с ножкой.	Конечные и промежуточные.
5	<i>Martiella</i>	Одноклетные, овальные и цилиндрические.	Слабо изогнутые, с закругленным концом.	Конечные или промежуточные.
6	<i>Eupionnotes</i> (подсекции <i>Aqueductum</i> , <i>Chlamydospora</i>)	Отсутствуют или с 0—3 перегородками, серповидные, в виде запятых, почковидные.	Без ножки, верхний край закруглен.	Отсутствуют.
7	<i>Arachnites</i>	Головками.	Без ножки, с закругленным краем.	Отсутствуют.
8	<i>Submicrocera</i>	Головками.	Серповидные, с ножкой, концы сужены.	Отсутствуют.
9	<i>Pseudomicrocera</i>			
10	<i>Macroconia</i>	Головками.	Слабо изогнуты, с ножкой или без нее.	Отсутствуют.
11	<i>Lateritium</i>	Отсутствуют или с 0—3 перегородками, почковидные, в виде запятых, серповидные.	Серповидные, с ножкой или без нее, верхний конец усечен.	Промежуточные.
12	<i>Roseum</i>	Отсутствуют.	Серповидные, цилиндрические или угревидные.	Промежуточные.
13	<i>Arthrosporiella</i>	Цилиндрические, с 0—3 перегородками.	Серповидные, с ножкой.	Отсутствуют.

Таблица 1 (продолжение)

№№ п. п.	Секции	Микроконидии	Макроконидии	Хламидоспоры
14	<i>Gibbosum</i>	Отсутствуют или с 0—3 перегородками, в виде запятых, почковидные, серповидные.	Серповидные сильно изогнуты, с очень широкой серединой.	Промежуточные.
15	<i>Discolor</i> (подсекции <i>Neesiola</i> , <i>Saubinetti</i> , <i>Trichothecioides</i>)	Отсутствуют.	Серповидные, с ножкой, с внезапно суженным верхним концом.	Промежуточные.
16	<i>Ventricosum</i>	Головками.	Клиновидные.	Конечные.

По данным литературы, мы даем список представителей рода *Fusarium*, вызывающих полегание семян древесных и кустарниковых пород в пределах СССР (табл. 2).

Среди перечисленных представителей рода *Fusarium* не все одинаково активны. Наиболее вирулентны и распространены следующие виды: *F. anguoides*, *F. avenaceum*, *F. bulbigenum*, *F. moniliforme*, *F. solani*, *F. caudatum*, *F. sporotrichioides*, *F. sambucinum*. Наименее активны: *F. aqueductuum* и некоторые другие. Большинство видов, однако, еще не исследовано в этом отношении.

Фузариумы опасны тем, что обладают рядом биологических особенностей, из которых наиболее существенны следующие.

1. Длительное время они могут существовать в почве, питаясь органическими остатками и сохраняя способность переходить на живые растения, т. е. являются полусaproфитами.

2. Способны поражать различные растения — сельскохозяйственные, технические и лесные культуры, сорняки и др., переходя с одного хозяина-растения на другое и обратно.

3. Очень устойчивы против неблагоприятных условий, образуя защитные приспособления, хламидоспоры (см. 3 на рисунке).

4. Встречаются во всех почвах — в лесных, степных, огородных и т. д., в песках, песчаных почвах, глинистых почвах и т. д.

Скорость распространения мицелия в почве измеряется 2—5 см в сутки.

5. Фузариумы наиболее густо заселяют верхний слой почвы толщиной до 10—15 см. На глубине 25—30 см грибок встречается значительно реже, а глубже 40—50 см почти не обитает совсем.

В совокупности эти свойства обеспечивают грибу возможность сохраняться в почве длительное время при засухах, в сырые годы и при других неблагоприятных условиях.

Фузариумы — теплолюбивы, т. е. оптимум их роста находится в пределах 22—28°. При этой температуре и происходит наиболее интенсивное заражение ими растений.

При низких температурах (до 10°) грибок развивает мицелий, но не способен внедряться в растения.

Таблица 2

Представители рода *Fusarium*, вызывающие полегание
сеянцев в СССР

№№ п. п.	Вид гриба	Порода	Где обнаружен
1	<i>F. aquaeductuum</i> (Radlk. et Rabh.) Lagh. var. <i>medium</i> Wr.	Хвойные	Ленинградская обл. БССР, УССР.
2	<i>F. anguoides</i> Sherb.	»	Ленинградская обл.
3	<i>F. argillaceum</i> (Fr.) Sacc.	Сосна	БССР, РСФСР.
4	<i>F. avenaceum</i> (Fr. Sacc.)	Хвойные	БССР.
5	<i>F. avenaceum</i> var. <i>herbarum</i> (Cda.) Sacc. <i>F. bulbigenum</i> Cke. et Mass.	»	СССР.
6	<i>F. bulbigenum</i> var. <i>blasticola</i> (Rostr.) Wr. <i>F. caudatum</i> Wr.	{ Сосна Клен	Ленинградская обл. СССР.
7	<i>F. culmorum</i> (Lib.) Sacc.	Хвойные	СССР.
8	<i>F. coeruleum</i> (Lib.) Sacc.	Сосна	Московская обл.
9	<i>F. equiseti</i> Sacc.	»	Ленинградская обл.
10	<i>F. equiseti</i> var. <i>bullatum</i> (Sherb.) Wr. .	Хвойные	Там же.
11	<i>F. graminearum</i> Schw.	»	»
12	<i>F. heterosporum</i> Nees	»	СССР.
13	<i>F. javanicum</i> Koord. var. <i>radicicola</i> Wr. .	»	Ленинградская обл.
14	<i>F. lateritium</i> Nees	Хвойные	СССР.
15	<i>F. Martii</i> App. et Wr.	Сосна	Ленинградская обл.
16	<i>F. Martii</i> var. <i>minus</i> Sherb. f. 1	»	СССР.
17	<i>F. moniliforme</i> Sheld.	Хвойные	Московская обл.
18	<i>F. oxysporum</i> Schl.	»	СССР.
19	<i>F. oxysporum</i> Schl. f. 2	»	»
20	<i>F. oxysporum</i> Schl. f. 3	Сосна	Московская обл.
21	<i>F. sambucinum</i> Fuck.	Хвойные	СССР.
	<i>F. sambucinum</i> Euck. f. 3	»	»
	<i>F. solani</i> App. et Wr.	»	»
	<i>F. solani</i> App. et Wr. var. <i>eumartii</i> (Capr.) Wr.	»	»
	<i>F. solani</i> App. et Wr. var. <i>minus</i> Sherb. .	»	»
	<i>F. scirpi</i> Lamb. et Fautr. var. <i>acumi-</i> <i>natum</i> (E. et E.)	»	Омская обл.
	<i>F. sporotrichioides</i> Sherb.	»	СССР.
	<i>F. trichothecioides</i> Wr.	»	»

Некоторые виды (*F. sporotrichioides*) способны развиваться при температуре ниже нуля (-2°).

При сухости почвы, при ее избыточной влажности или при жаркой погоде гриб прекращает свою активную жизнедеятельность и переходит в состояние самозащиты, т. е. образует хламидоспоры и перестраивает мицелий.

Относительно способа воздействия гриба на растения можно считать твердо установленным, что увядание растений является следствием загнивания корней, закупорки проводящей системы сосудов мицелием гриба и отравления растения выделениями гриба. Эти выделения токсичны, как принято говорить, т. е. ядовиты.

В последнее время опытным путем установлено, что токсины, выделяемые фузариумами, ядовиты не только для растений, но и для жи-

вотных, вызывая у них болезненные явления, а у мелких животных — смерть (Билай, 1948).

Так, например, гриб *F. sporotrichioides*, поражая зерновые культуры, бобовые, овощи и т. д., выделяет токсин, относящийся к категории ядов общеплазматического действия, вызывающий, даже в малых дозах, смерть кроликов и отравление лошадей.

ПУТИ ЗАРАЖЕНИЯ РАСТЕНИЙ

Если почва свободна от фузариумов, то инфекция (т. е. гриб) может быть занесена в нее при посеве семян, на поверхности которых находятся споры фузариумов или их мицелий.

Таким образом, имеется два главных источника заражения растений — почва и семена. Третьим источником, мало еще исследованным, несомненно, является сорная растительность.

Семена древесных и кустарниковых пород очень часто бывают заражены грибами, опасными для семян. В табл. 3 приводятся данные Соколова, работавшего на Ленинградской лесной контрольно-семенной станции, по зараженности семян.

Таблица 3
Зараженность семян лесных пород

Породы	Зараженность, в %		
	проб	семян	
		средн.	выш.
Ясень зеленый	29	4	12
Клен ясенелистный	52	12	42
Клен остролистный	44	1	1
Бересклет бородавчатый	42	3	4
Сосна обыкновенная	9	5	15
Акация желтая	7	5	8

При заражении семян следует рассматривать два случая: 1) семена несут заразное начало на своей поверхности и 2) семена поражены грибом внутри.

В деле борьбы с фузариозом это деление имеет большое значение, так как в одном случае достаточно поверхностная дезинфекция семян, а в другом нужна выборка больных семян.

Заражение семян в обоих случаях может произойти очень рано, а именно, когда они еще не опали с деревьев или кустов. Так, например, семена ели и сосны заражаются при раскрытии шишек, находящихся на ветвях дерева, семена бересклета — при раскрытии коробочек, и т. д.

По мере того как собранные семена обрабатываются, хранятся, пересыпаются и т. д. они все в большей и большей степени заражаются опасными грибами. Это происходит через пыль, через воздух, тару и т. п. Сорняки могут заболевать фузариозом так же легко, как и культурные растения, но так как их погибающие всходы не удаляются с грядок, то они и служат постоянным источником инфекции.

Инфекция может быть внесена также покрывками, употребляемыми в питомниках. Эти покрывки с течением времени скапливают в себе

значительный запас инфекции, и поскольку при покрытии ими грядок создаются благоприятные условия для развития гриба, последний переходит на сеянцы и в почву.

ПОТЕРИ ОТ ФУЗАРИОЗА

Потери в питомнике от фузариозного полегания сеянцев достигают значительных размеров, а в отдельных случаях 100%. По данным Дунина (1926), в различных областях (б. губернии Симбирская, Воронежская и др.) от фузариоза полегло 20—50—70—100% сеянцев.

Карповой-Бенуа было отмечено в Выбитском, Петровском и других питомниках полегание сеянцев: сосны — от 4 до 100%, ели — от 9 до 25%, пихты — от 12 до 100%, лиственницы — от 7 до 50%.

По данным Гуляева (1946), в Татарской АССР наблюдались случаи полегания до 20—40% сеянцев. Соколов (1940б), указывает, что в Россошанском питомнике Воронежской области в 1936 г. от фузариоза погибло до 30% сеянцев клена и 73% сосны, а в Чкаловском питомнике 25% сеянцев.

Автору настоящей статьи доводилось наблюдать полегание 90% сеянцев в питомниках Ленинградской, Тамбовской, Омской областей и др.

Практически нужно считать, что в любом питомнике это заболевание имеется в той или иной степени. Благодаря тому, что работники питомников, сталкиваясь со случаями малой всхожести доброкачественных семян в грунте или с отпадом сеянцев в пределах 5—10% в результате фузариоза, относят это за счет плохой техники работ, засухи и т. п., большинство случаев заболеваний сеянцев остается неучтенным.

КРАТКАЯ ИСТОРИЯ ПРОБЛЕМЫ

Прежде чем детально излагать меры борьбы с фузариозом, необходимо предпослать краткую историю изучения возбудителя и разработки мер борьбы с ним. Ознакомление с путями разрешения проблемы фузариоза чрезвычайно важно для полного понимания ее сущности, так как помимо представления о разрешенных и неразрешенных вопросах этим путем концентрируется также и комплекс руководящих идей в этой области. Помимо этого, несомненную пользу принесет и ознакомление с литературными источниками, без штудирования которых, конечно, продолжать исследования по фузариозу немислимо.

Материал, однако, столь обширен, что мы вынуждены схематизировать его изложение, дав лишь краткий обзор.

Разработку мер борьбы с фузариозом можно разбить на 3 периода. Первый из них, примерно до 1935 г., характеризуется, главным образом, двумя направлениями работ: исследованиями в области химических и других мер борьбы с возбудителями фузариоза и в области его систематики.

Трудно перечислить все вещества или соединения, которые были испытаны. Уже к 1917 г. их насчитывалось более 50. К настоящему моменту их насчитывается около 1000. Однако удовлетворительными из них оказались очень немногие, а именно: формалин, серная кислота, уксусная кислота, марганцевокислый калий, конденсат, жижка, НИУИФ-1 и НИУИФ-2, хлорная известь, препарат ГД, АБ и некоторые другие.

Многие соединения, будучи эффективными, оказались вредными для семян. К ним следует отнести хлористый цинк, медный купорос, сулему, полихлориды и др. Другие, как, например, негашеная известь, параформ, хлорпикрин, не обнаружили дезинфицирующих свойств.

Одновременно с химическим методом разрабатывался термический метод стерилизации почвы. Были испытаны электричество, пар, кипяток и сухой жар. Все эти способы подверглись в дальнейшем новым испытаниям, и о конечных результатах их мы скажем ниже.

Большим успехом работ по фузариозу в этот период следует считать труды Райлло и Карповой-Бенуа. Райлло — научный сотрудник Всесоюзного института защиты растений — создала, как было указано ранее, методику изучения фузариумов, в настоящее время единственную по глубине, исчерпывающей полноте и ясности.

Карпова-Бенуа, бывший сотрудник ЦНИИЛХ, глубоко изучившая по литературному материалу и в собственных исследованиях вопросы борьбы с фузариозом семян лесных пород, впервые опубликовала научно-техническую сводку знаний по этому вопросу в 1934 г. Ею были испытаны в качестве фунгицидов 11 веществ, из которых негашеная известь, параформ и хлорпикрин не обнаружили дезинфицирующих свойств; хлористый цинк, медный купорос, соляная кислота, сулема и полихлориды показали себя достаточно сильными дезинфекторами, но одновременно и вредными для семян, а серная и уксусная кислоты и формалин дали наиболее удовлетворительные результаты. Помимо общих достоинств (полнота, тщательный анализ данных и т. д.) ее труд впервые поставил исследования на путь разработки комплекса профилактических и лесокультурных мер борьбы.

Несмотря на устарелость ряда работ различных авторов, ознакомление научных работников с литературой этого периода следует усиленно рекомендовать. В этой литературе, помимо конкретного перечня испытанных веществ, можно найти много полезных сведений, интересных для исследователя и сейчас.

Из иностранных работ данного периода представляет значительный интерес труд Зорауэра (Zoraueg, 1932), где дана сводка по фузариумам (систематика, вред, описание представителей и т. д.).

Второй период (1935—1945) характеризуется поворотом научной мысли в сторону искания новых путей и средств борьбы с фузариозом. Это объясняется общей неудовлетворительностью результатов предыдущих исследований в области химических мер борьбы, выявившимися новыми вопросами, требовавшими более широких и детальных исследований, а также необходимостью создания системы мер как технических, так и организационных.

Все, в совокупности, породило весьма обширную литературу, а последнее привело к созданию в СССР системы мероприятий против фузариоза.

Из работ по химическому методу в этот период следует отметить следующие. В 1940 г. были опубликованы аннотации исследований ВНИИЛХ, впоследствии подробно изложенные Анкудиновым (1949) и касавшиеся испытания хлорной извести, серной кислоты, соляной кислоты, бактерицида Збарского и формалина. Перспективными оказались бактерицид, уксусная кислота, серная кислота. Серная кислота + хлорная известь и соляная кислота + хлорная известь дали отрицательный результат, удовлетворительные — хлорная известь и формалин. Применение формалина оказалось целесообразным в дозировке 50 г на 1 м².

за 10 дней до посева, а хлорной извести из расчета 20—40 г на 1 м² в виде водной взвеси в тот же срок. Перед посевом необходимо почву взрыхлять.

Большие работы проведены Дешевой (1944). Ею изучались многочисленные ртутно-органические соединения, из которых предложены для внедрения сухой препарат НИУИФ-2, содержащий 2% этилмеркурхлорида, и мокрый протравитель НИУИФ-1, применяемый в концентрации 0.003%.

Иностранные авторы (Johnson, 1942, и др.) пришли к заключению, что применение кислот не уничтожает возбудителя болезней, а создает только неблагоприятные условия для его развития, повышая кислотность почвы. После нейтрализации почвы развитие болезни возобновляется.

Сводку исследований по формалину и другим фунгицидам дают Гикман, Джонсон и др.

Исследования коснулись также и вопроса о протравливании семян лесных пород, и, таким образом, было покончено с механическим переносом данных сельскохозяйственных достижений в практику лесного хозяйства. Первое основательное изучение в СССР этого вопроса произвели Ванин и Каттерфельд (1939), которые исследовали для семян ели и сосны следующие протравители: марганцевокислый калий, медный купорос, серную кислоту, уксусную кислоту, формалин, трополит, базилит, кобру, креозотовое масло, серный ангидрид, хлор, известковую воду. Для дезинфекции семян этих пород оказались удовлетворительными формалин, уксусная кислота, соляная кислота и серная кислота.

Соколов (1940а) исследовал для семян клена ясенелистного, ясеня зеленого, желтой и белой акации два фунгицида: марганцевокислый калий и формалин.

Квашнина (1939) испытывала меранин и препарат НИУИФ.

По данным ВНИИЛХ (Анкудинов, 1949), для протравливания семян лучше применять сухие фунгициды, так как формалин, например, снижает всхожесть семян, в то время как НИУИФ-2 (2 г на 1 кг семян) вполне безвреден и является вполне хорошим фунгицидом.

Журавлев (1947) провел исследования о действии ряда фунгицидов (уксусная кислота, жижка, кислая вода, конденсат, хлор-нафталин, марганцевокислый калий) для фузариумов и других плесневых грибов, изучив одновременно действие этих фунгицидов и на семена.

Минин (1937) нашел, что формалин в растворе 0.03% при экспозиции в нем семян сосны обыкновенной, ели обыкновенной и акации белой стимулирует энергию прорастания этих семян на 5—6 дней. Для семян ели такое же действие оказывают ниварсин и талькарсин, а для семян сосны они, наоборот, понижают энергию прорастания.

Квятковская в 1941 г. испытывала НИУИФ-1, формалин перманганат и железный купорос и другие для дезинфекции семян ряда лесных пород (береза, вяз, шелковица и др.), учитывая необходимость стратификации для некоторых из них.

Для иностранных исследователей характерна в этот период пестрота тематики и увлечение различными сложными составами и препаратами.

Термический метод стерилизации почвы был снова подвергнут проверке рядом исследователей. Так, Юницкий и Жданова (1939) считают, что огневая стерилизация почвы принесет большую пользу на площадях, отведенных под лесные питомники после сельскохозяйственного использования. Для прогрева почвы на глубину 3—5 см необходимо сжигать хворост в количестве 0.5 м³ на 1 м² почвы. Однако анализ действия

этого способа показал, что нагрев почвы достигает на данной глубине 80—95°, в нижележащих же слоях температура быстро падает и стерилизация их поэтому полностью не достигается. Поскольку гриб *Fusarium* заселяет почву на глубину до 25—30 см, следует признать, что термический метод пригоден лишь для отдельных случаев.

По мнению Бойса (1938), огневая стерилизация только временно угнетает рост грибов, вызывающих полегание сеянцев.

Исследования Журавлева о возможности стерилизовать почву сжиганием денатурированного спирта дали результаты, сходные с выводами Юницкого. Прогрев почвы паром исследовался многими авторами. Этот способ требует применения сложного оборудования и поэтому применим пока только на небольших площадях. По мнению Гартлея, а также Бойца, почва, стерилизованная паром, быстро подвергается вторичной инфекции, так как отсутствие соперничества (антагонизма) фузариумов с другими почвенными микроорганизмами благоприятствует его развитию. На это же указывает и Новогрудский (1936а и б), ведший работу специально по вопросу об антагонизме среди почвенной микрофлоры.

Другие исследователи (Крафт и Гроен и др.) считают, что имеет место неравномерное нагревание почвы и стерилизация поэтому получается неполная.

По мнению Карповой-Бенуа, пропаривание дает положительный эффект. Это подтверждают ее опыты. Мы считаем, что Карпова-Бенуа в своей рекомендации этого метода права в том отношении, что восстановление инфекции в почве извне требует значительного срока, а именно — не менее того, в течение которого сеянцы становятся мало-восприимчивыми к этой болезни.

Прогревание почвы кипятком применялось Юницким и Ждановой (1939). По данным этих авторов, 7 л кипятка на 1 м² почвы достаточно для стерилизации почвы.

Для обеззараживания парниковой почвы под рамами Грушевой предложил использование солнечной энергии.

Стерилизации почвы путем прогрева ее электрическим током посвящено много работ. Однако этот способ по экономическим соображениям оказался пригодным только для небольших площадей.

Бичлей (1937) предложил аппарат, соединяющий в одно термическую и химическую стерилизацию почвы путем использования нагретых паров формальдегида. Автор считает, что этот способ более эффективен, чем термический и химический в отдельности, кроме того, удешевляет стоимость обработки почвы на 20%.

Начиная с 1935—1936 гг., возникает еще один метод, который назван биологическим, так как в основу его положено явление антагонизма во взаимоотношениях между грибами, а также между ними и бактериями.

Это явление было отмечено давно. Было установлено, что в некоторых случаях антагонизм между грибами приводил к отмиранию одного из антагонистов или к явлениям паразитизма.

Значительно больше внимания было уделено антагонизму между грибами и бактериями. Так, Эллиот в 1917 г. отметил влияние бактерий на мицелий гриба *Alternaria*, а Портер в 1924 г. — такое же явление у гриба *Helminthosporium* и т. д. Однако особый интерес вызвало явление растворения гриба бактериями, названное лизисом.

Худяковым в 1934 г. была установлена способность некоторых бактерий из группы *Pseudomonas* и *Achromobacter* лизировать (рас-

творять) мицелий гриба *Fusarium* и других грибов. Лизирующая способность бактерий специфична. Бактерии, растворяющие один гриб, совершенно не производят разрушения у другого.

Явление антагонизма между бактериями и грибами лимитирует распространение многих грибов в почве. Этому вопросу посвятили много внимания Новогрудский (1936а, 1936б), Красильников (1941), Березова (1939), Ваксман (1947), Альтерготт (1941) и др.

Красильников считает, что в зоне корней (ризосфере) растения выделяют различные по составу и количеству вещества, благоприятные или неблагоприятные для развития тех или иных микроорганизмов. В ризосфере, в связи с этим, развиваются только те виды, которые быстрее ассимилируют эти выделения, легко размножаются и доминируют над другими. Происходит отбор, что в одних случаях вызывает накопление вредной микрофлоры, а в других — полезной. Этим и объясняются вспышки, например, фузариоза у злаков, сеянцев древесных пород и т. д. Египетский хлопчатник способствует накоплению в почве видов *Fusarium*, и, наоборот, бобовые и некоторые другие способствуют накоплению бактерий, разрушающих этот гриб.

Возможностью использовать явление антагонизма между микроорганизмами в целях защиты растений от фузариоза занимался ряд научных работников. Худяков в 1935 г. вносил в почву культуры бактерий, лизирующие *Fusarium graminearum* и *F. lini*. Результаты были положительные. Березова (1939) для внесения миколитических бактерий в почву на больших площадях использовала метод бактеризации семян.

Результаты ее опытов показали, что этот метод дает лучшие результаты, чем протравливание семян стандартным препаратом ПД, и несколько менее эффективен, чем обработка их НИУИФ-2.

Сходные результаты были получены в 1939 г. Наумовой, работавшей над защитой этим методом всходов пшеницы от грибов *Fusarium* и *Alternaria*.

Красильников в 1939 г., а затем совместно с Разницыной (1946) вели опыты с применением бактериального метода борьбы в отношении фузариоза сеянцев сосны. В последней работе авторы приходят к выводу, что некоторые штаммы бактерий снижают заболевание и гибель сеянцев на 70—90%, а некоторые бактерии-антагонисты, помимо этого, ускоряют прорастание семян и рост сеянцев. Считая, что этот метод может быть применен в сельском, лесном и плодовом хозяйствах, авторы, однако, указывают, что метод находится еще в стадии изучения.

За рассматриваемый период были опубликованы интересные работы по биологии *Fusarium* и его действию на растения. Установлено, например, что длинные конидии образуются грибом на интенсивном дневном свете, а короткие — в темноте, что рост мицелия обильнее в темноте, а пикноциты и спородохии образуются на свету и т. д.

Вопросу паразитизма гриба было уделено много работ. Тупеневич и другие авторы установили, что зараженность растений находится в прямой зависимости от температуры почвы: температура, равная 12°, неблагоприятна, а 20° — благоприятна для заражения растений. При низких температурах гриница только окутывает корни сеянцев, но не внедряется в них. Федотова связывает паразитизм представителей *Fusarium* со способностью накапливать азот.

Относительно способа проникновения гриба в растение и причин увядания больных растений шли большие споры: одни объясняли увя-

данне закупоркой сосудов мицелием гриба (Бондарцев, Смит, Наумов, Хлебников и др.), другие (Элпидина, Кокки, Вернер и др.) — отравлением растения токсинами, выделяемыми грибом. Споры прекратились после того, как было доказано, что токсины нарушают правильное передвижение воды.

Журавлев в 1945 г. и в том же году Тинт проводили исследования, касавшиеся влияния возраста семян на их восприимчивость к фузариозу, степени паразитизма отдельных фузариумов и влияния внешних факторов среды на развитие гриба и ход болезни.

Установлено, что при заражении грибом всходов в возрасте 7—10 дней погибает до 90% семян, в возрасте 20 дней — до 60%, в возрасте 50 дней — до 30% и в возрасте 60—70 дней полегание наблюдается единично.

Журавлев (1949) установил, что устойчивость гриба к действию фунгисидов зависит от наличия или отсутствия у него в это время хламидоспор. Наименее устойчивы к фунгисидам прорастающие конидии, а наиболее устойчивы — хламидоспоры.

Мы уже отмечали, что в рассматриваемый период стала ясной необходимость в борьбе с фузариозом применять систему мероприятий, так как отдельные, разрозненные работы были посвящены тому или иному узкому вопросу, выхваченному из ряда вопросов, требовавших выяснения.

В связи с этим в 1938 г. ЦНИИЛХ начал проработку комплекса наиболее важных вопросов, решение которых обеспечивало бы перевод борьбы с фузариозом на планомерную, научно обоснованную систему мероприятий, начиная с контроля над семенным материалом и кончая мерами борьбы в питомниках.

Чтобы иллюстрировать отсутствие в производстве такой системы, достаточно указать на следующие, наиболее важные моменты: работа контрольных семенных станций не имела основного критерия для назначения обязательного протравливания семян, отсутствовала методика фитопатологического анализа лесных семян, употреблялся только один рецепт протравителя семян, независимо от породы, и т. д. Внедрение какой-либо системы в производство путем законодательства (ГОСТ) поэтому не представлялось возможным.

Наиболее существенными звеньями в системе мероприятий по борьбе с фузариозом, прорабатывавшейся (Журавлев) в ЦНИИЛХ в 1938—1940 гг. и 1945—1952 гг., были нижеследующие.

В первую очередь была разработана стандартная методика фитопатологического анализа различных семян лесных пород. Здесь были выяснены: минимальное количество семян, необходимое для получения достоверных результатов анализа; наилучшая питательная среда для анализа семян; приемы и приборы, повышающие точность анализа, и т. д.

Затем экспериментальным путем был установлен критерий назначения обязательной дезинфекции семян: если свыше 4% семян заражены грибами *Fusarium* или *Alternaria*, протравливание их является обязательным.

Был разработан вопрос о применимости тех или иных фунгисидов к семенам в зависимости от их породы и вида гриба, которым они заражены. В связи с этим были проведены исследования по устойчивости семян и спор грибов (*Fusarium*, *Alternaria*) к действию фунгисидов. Некоторые виды *Fusarium* оказались чрезвычайно устойчивыми, а семена

чувствительными (акация желтая и др.) к действию фунгисидов. Это повлекло за собой изыскание специфических протравителей.

Для того чтобы парализовать главный источник инфекции — гриб, обитающий в почве, необходимо было изыскать наиболее эффективные и в то же время доступные фунгисиды. Поскольку стерилизация почвы достигается применением фунгисидов высокой концентрации (по Карповой-Бенуа, например, требовалось до 100—150 см³ формалина на 1 м² почвы), снижение расхода фунгисида, очевидно, могло быть достигнуто только путем отыскания уязвимого места у гриба. Здесь исследования пошли по линии изучения биологии гриба и этапов его жизнедеятельности в вегетационный период. Этим путем было установлено, что наиболее рациональным временем протравливания почв является ранняя весна, когда после схода снега гриб начинает развивать мицелий и утрачивает приспособления к зимнему периоду. Это, в связи с большой чувствительностью мицелия к фунгисидам, позволяет уменьшать дозировку последнего вдвое.

Очень важным моментом в борьбе с фузариозом является не только слабая изученность видов *Fusarium* в смысле их устойчивости к фунгисидам, но и случаи небрежности в работе и т. п. В ряде случаев обработка почвы фунгисидом не дает эффекта, и полегание сеянцев продолжается. Следовательно, необходимо иметь резервное средство пресечения болезни среди всходов.

Этот вопрос был разрешен (Журавлев) путем выработки активного метода. Принцип этого метода заключается в том, что используется факт меньшей устойчивости мицелия гриба к фунгисиду, по сравнению с устойчивостью к нему корневой системы всходов.

В результате 7-летних работ представилось возможным дать производству указанную выше систему и внедрить ее путем введения основных положений в ГОСТ (1946) и издания соответствующей литературы практического характера (Журавлев, 1940, 1947, 1949; Журавлев и Соколов, 1947, и другие авторы).

Третий период (с 1946 г.) в изучении фузариоза сеянцев древесных пород является прямым следствием пересмотра в СССР ряда положений, господствовавших в биологической науке. Как известно, в результате этого было, в частности, обращено исключительное внимание на роль внешних факторов среды в устойчивости растений к заболеваниям. Это дало новое направление исследованиям в фитопатологии, отличавшееся от прежнего главным образом тем, что если ранее изучали возбудителей заболеваний и действие на них подавляющих средств, то теперь центр тяжести переносился на растение как основу борьбы с заболеваниями путем повышения его самозащиты.

Уже в первые годы наука дала многочисленные ответы по ряду вопросов физиологии больного растения и возможностей повысить его устойчивость к болезням посредством воспитания и воздействия факторов внешней среды.

Большие вклады в науку сделали Кокин, Купревич, Билай и др.

Кокин (1948) в своей работе, обобщающей мировую литературу и свои исследования, помимо вопросов физиологии и анатомии больных растений, уделяет много места повышению устойчивости растений к заболеваниям путем воздействия на них факторами внешней среды.

Купревич (1947) дает сводку знаний по физиологии больного растения и результаты своих работ, широко охватывая вопросы взаимоотно-

шения гриба-паразита и растения и явлений в нарушении отправления растительного организма.

В обеих работах можно найти много важных сведений о фузариозе и обширную сводку литературы, полезную при разработке мер борьбы с ним.

Билай (1946а, б и в, 1948) изучала отношение разных видов фузариумов к калию, углеродистому питанию, температуре и другим факторам. Ею отмечено сильное влияние этих факторов на споруляцию гриба.

Журавлев (1949) выяснял влияние температуры и влажности почвы на жизненный цикл фузариумов в естественных почвенных условиях и установил, что изменение температуры и влаги выше или ниже оптимума вызывает со стороны гриба реакцию самозащиты, выражающуюся в образовании хламидоспор даже у тех видов, которые их нормально не имеют.

Им же (1952) разработан новый гидромеханический метод дезинфекции семян, не требующий применения фунгисидов. Сущность этого метода заключается в удалении (смыве) спор с поверхности семян при помощи быстро движущейся воды, например струями воды, выбрасываемыми опрыскивателем.

Журавлев (1953) изучал также вопросы быстрой диагностики фузариоза и борьбы с этой болезнью путем повышения устойчивости к ней семян.

По первому вопросу им предложен новый способ распознавания болезни путем окраски мицелия в тканях стволика марганцовокислым калием, требующий для своего выполнения 5—6 мин.

В отношении возможности повысить устойчивость семян к фузариозу им выяснено, что, воздействуя на природу семян условиями внешней среды (удобрения, притенение, полив и т. п.), можно достичь положительных результатов.

Гуляев в 1952 г. изучал развитие семян после протравливания почвы, возможность протравливания семян лиственных пород при весенних, летних и осенних посевах и возможность протравливания семян перед и после стратификации. Им испытаны в этих целях формалин, марганцовокислый калий, НИУИФ-2, препарат АБ, препарат Давыдова, серная и соляная кислоты.

Штеренберг в 1949 г. выяснил ряд интересных моментов в биологии фузариумов: патогенность отдельных представителей этого рода, причину увядания фузариозных растений, специфичность, специализированность отдельных видов для различных растений и т. д.

Следует отметить работы по изучению микрофлоры почв. Халабуда (1948) изучала видовой состав почвенной микрофлоры в окрестностях Киева. Обследованы были почвы лиственных и хвойных лесов, полевые почвы, как обработанные, так и не обработанные, и луговые.

Представители рода *Fusarium* были найдены повсюду, причем в пределах пахотного слоя встречены *F. nivale*, *F. conglutinans*, *F. orthoceras*, *F. Martii*, *F. coeruleum*, *F. solani*, а на глубине 0.5 м — *F. merismoides* и *F. orthoceras*.

Гаврилов (1950) выяснял влияние состава лесонасаждений на микрофлору и фауну лесных почв. Он отмечает, что разложение клетчатки происходит при энергичном участии ряда грибов, в том числе и фузариумов, но не муковых, которые энергично накапливают в почве азот.

Большой интерес представляют исследования Дубровой (1950) о действии фитонцида чеснока на плесневые грибы. Фитонциды чеснока в больших концентрациях оказывают фунгисидное действие, а в малых

дозах — фунгистатическое действие. Наиболее чувствительными к действию фитонцида чеснока оказались фузариумы, для фунгистидного действия на которые достаточно было концентрации фитонцида в 1 : 1600.

Наиболее устойчивы к действию фитонцида чеснока оказались сухие споры (длительность воздействия 24—30 сек.), менее устойчивы мицелии (1.5—2 сек.) и мало устойчивы прорастающие споры (1 сек.).

Несмотря на повышенный интерес к болезням всходов лесных пород в связи с полезащитным лесоразведением оригинальных работ по химическому методу борьбы с фузариозом в литературе еще нет.

Можно указать лишь на статью Гуляева (1949) о протравливании почвы. Однако эта работа посвящена, в основном, проверке прежних данных о действии золы, медного купороса, параформа, серной кислоты, соляной кислоты, суперфосфата, формалина, хлористого цинка. Автор дает положительную оценку серной кислоте (30 см³ для песчаных почв и 60 см³ для суглинков на 1 м²), соляной кислоте (песчаные почвы — 60 см³, суглинки — 90 см³ на 1 м² почвы), формалину (50—60 см³ на 1 м² почвы).

Безрезультатным оказалось применение золы, НИУИФ-1. Остальные фунгистиды дали уменьшение числа всходов. Безрезультатным оказалось также применение кипятка и сжигание хвороста.

По теории и практике стерилизации почвы можно рекомендовать следующие работы: Буткевич (1950), Хорсфолла (1948), Ефимова (1949) и Фрира (1948).

Буткевич сочетает в своей книге краткие сведения по теории, технике и методике применения ядохимикатов в сельском хозяйстве, но книга представляет несомненный интерес и для лесных работников.

Книга Хорсфолла представляет собой обстоятельную сводку по теории и принципам действия фунгистидов, применяемых в борьбе с грибами — возбудителями болезней растений. Автор дает интересные данные о фактической токсичности и свойствах фунгистидов. Практических задач автор не затрагивает. Список литературы охватывает 498 названий.

Ефимов является знатоком в вопросах химического метода борьбы с грибными болезнями растений и излагает в своей книге сведения конкретного характера о фунгистидных и инсектицидных. Книга построена на достижениях отечественной химической науки и практике борьбы с болезнями и вредителями в сельском хозяйстве.

Книга Фрира обобщает опыт научной и практической деятельности по инсектофунгистидам за последние годы в различных областях науки, главным образом зарубежной, но дополнена редакторами книги материалами советских исследователей. Список литературы поэтому представляет интерес.

Большую практическую ценность представляет книга Попова и Трушкиной (1950) — определитель инсектицидов, фунгистидов и удобрений, позволяющая распознавать 85 видов этих химикатов с помощью небольшого набора доступных реактивов.

МЕРЫ БОРЬБЫ С ФУЗАРИОЗОМ

Из краткого изложения основных сведений о болезни сеянцев — фузариозе — легко вывести главные меры борьбы с этой болезнью. Их можно разделить на следующие: 1) косвенные (лесокультурные и другие приемы), 2) профилактические (предупредительные), 3) непосредственные (прямые).

Необходимо иметь в виду, что наилучший эффект в борьбе с фузариозом семян может быть достигнут лишь комплексом этих мер.

Косвенные меры. Наибольшее значение здесь имеет соблюдение лесокультурных правил высева семян (глубина заделки их в почву, время высева, качество семян и т. д.) и ухода за растениями (удобрение, полив и т. д.).

Так, очень ранний посев в сырую тяжелую почву и долгое пребывание семян в таких условиях способствуют заболеванию. Объясняется это тем, что конидии фузариумов прорастают раньше, чем семена, а именно, при температуре почвы в 6—8°. В результате к моменту прорастания семян грибок находится в форме хорошо развитого мицелия, который способен к внедрению в проростки благодаря относительно благоприятной температуре для него в этот период.

Такое же значение имеет, например, плохой дренаж гряд, когда создаются условия влажности, благоприятные для гриба. Известно также, что наличие большого количества неперегнивших органических остатков в почве, например на площадях, вышедших из-под картофеля, или почва, удобренная неразложившимся навозом и т. д., способствуют тому, что болезнь возникает особенно часто и интенсивно.

Большое значение имеет и состояние самих всходов. Установлено, что в первую очередь подвергаются заболеванию всходы с пониженным тургором. Понижение тургора растения происходит обычно при очень сухой почве и при сильной жаре (солнцепеке). Это может быть устранено притенением всходов.

Немаловажную роль играют удобрения. Известно, что голодающие или не имеющие достаточного питания растения заболевают легче, чем растущие в нормальных условиях питания. Полезны калийные и фосфорные удобрения. Избыток азота делает растение рыхлым и восприимчивым к болезням. Следовательно, лесокультурные меры имеют целью поставить растение в максимально благоприятные условия и тем самым вырастить энергично развивающиеся всходы, которые, как и всякий здоровый организм, сильнее сопротивляются болезни. Поэтому соблюдение лесокультурных и агротехнических мер в питомническом хозяйстве является абсолютным законом.

Пока не выработаны нормы удобрений специально для предупреждения сильного развития фузариоза, следует придерживаться данных Гончарова (1946), который рекомендует вносить удобрения со следующим соотношением составных элементов: Азот + 2 фосфор + калий (NP_2K). Внесение такой пропорции этих элементов дает максимальный эффект в мощности развития семян.

Профилактические меры. Большое значение для борьбы с фузариозом имеет предупреждение скопления инфекции. Для этой цели применяются следующие мероприятия.

Санитария. Основа санитарии — чистота. Чистым должно быть помещение, где хранятся семена, чистой должна быть тара, чистыми должны быть покрывки для грядок и т. д.

Санитария предусматривает, следовательно, тщательное удаление с грядок отмерших семян, отбор семян с внутренней зараженностью, удаление опавшей хвои, листьев и всякого сора с грядок, т. е. всего того, что может способствовать скоплению инфекции.

Большое значение имеет борьба с сорняками в питомниках. Сорняки не только накапливают инфекцию, но и поддерживают грибок в его паразитном состоянии, так как фузариозное полегание сорняков — явление

обычное. Благодаря этому наличие в питомниках сорняков представляет серьезную угрозу сеянцам.

Уничтожение сорняков на грядках можно производить обычными способами (обработка почвы, прополка), а на дорожках, канавках и т. п. — методами Декатова (1947).

Уничтожение болезнетворного начала. Применяется, главным образом, либо в отношении инфекции в окружающей среде (помещение, тара, почва и т. д.), либо в отношении инфекции, находящейся на самом объекте (семена и т. п.).

Дезинфекция помещения достигается лучше всего окуриванием парами серы, для чего сжигается сера из расчета 30 г на 1 м³ помещения, или парами хлора, для чего применяют хлор из расчета 10 г на 1 м³ помещения.

Дезинфекция закровов, ящиков и т. п. достигается применением 3%-го раствора формалина, 5%-го раствора уксусной кислоты, 5%-го раствора марганцовокислого калия и т. д.

Дезинфекция мешков, кадок, частей сортировочных машин и т. п. достигается применением 0.15%-го раствора формалина.

Дезинфекция покрышек (соломенных матов и пр.) достигается применением 0.3%-го раствора формалина.

Необходимость дезинфекции почвы и семян устанавливается фитопатологическим анализом в соответствующих лабораториях (контрольно-семенные станции, станции защиты растений, лесозащитные станции и т. д.), куда направляются образцы почв и семян.

Дезинфекция почвы и семян, т. е. уничтожение заразного начала (инфекции), осуществляется в настоящее время главным образом химическим методом. Он заключается в применении растворов, порошков или паров химических веществ, ядовитых для гриба. Эти вещества называются фунгисидами. Наиболее часто применяют растворы фунгисидов.

Протравливание почвы производится следующими фунгисидами: формалином, серной кислотой, соляной или уксусной кислотой, марганцовокислым калием и препаратом НИУИФ-2. Формалин можно применять двумя способами.

1. Берут от 50 до 100 см³ 40%-го (продажного) формалина и растворяют их в 6—12 л воды: чем суше почва, тем больше берут воды. После поливки почвы этим раствором ее покрывают мешками, бумагой, рогожей и т. п. и держат в таком виде 7—10 дней, затем снимают покрышки и день-два проветривают почву, после чего производят посев.

2. На 1 м² почвы делают 3—4 отверстия глубиной 20—30 см. В каждое отверстие вливают по столовой ложке 40%-го формалина; отверстие потом закрывают землей и слегка притоптывают ее. Формалин постепенно испаряется, пронизывает почву и убивает споры и грибницу гриба. Этот способ протравливания применяют за 1½—2 недели до посева семян.

Взамен формалина по первому способу можно применять растворы кислот, марганцовокислого калия, конденсата и НИУИФ-2. Растворы готовят также в 6—12 л воды в зависимости от сухости почвы. На 1 м² почвы берется серной кислоты 40 см³, уксусной или соляной кислоты 60 см³, конденсата 600 см³, марганцовокислого калия от 30 (супеси и легкие суглинки) до 60 г (садовые земли, тяжелые почвы, черноземы), НИУИФ-2 30 г или раствор 1:500, а при сухом способе 60 г на 1 м² почвы.

В последнее время распространяется мнение о формалине как о мало эффективном и даже вредном фунгисиде и, наоборот, отдается предпочтение серной кислоте. По нашему мнению, это неправильная установка, так как оба фунгисиды имеют ряд и весьма отрицательных, и положительных свойств. Увлечение серной кислотой нам представляется опасным, так как способность ее задерживаться в почве и ожигать корешки растений — стойкие и трудно устранимые недостатки ее как фунгисида. Ядовитость формалина для семян опасна лишь при небрежном применении его, а легкая испаряемость — очень полезное свойство.

Протравливание марганцевокислым калием возможно производить и после высева семян в почву.

Небольшое количество почвы можно обеззараживать крутым кипятком из расчета 7 л на 1 м².

Обеззараживание почвы жаром осуществляется путем сжигания хвоста, который укладывают слоем 50—60 см.

Следует иметь в виду, что протравливание почвы целесообразнее производить ранней весной, когда почва на глубине 5 см прогревается до 6—8°. Исследования Журавлева (1949) показали, что в этот период виды рода *Fusarium* начинают свою жизнедеятельность, что выражается в прорастании конидий и хламидоспор. Семена в этот период находятся еще в состоянии покоя. По данным того же автора, устойчивость представителей рода *Fusarium* против фунгисидов зависит от того, в какой стадии развития они подвергаются воздействию фунгисидов. Это показано в табл. 4.

Таблица 4
Устойчивость гриба в различных стадиях его развития к фунгисидам

Протравители и их концентрации	Прорастающие конидии	Мицеллий	Конидии	Хламидоспоры
	длительность обработки, в мин.			
Формалин, 0.15%-й	15	30	60	120
Серная кислота, 0.05%-й	15	30	120	240
Марганцевокислый калий, 1%-й	15	30	60	120

Из табл. 4 мы видим, что прорастающие конидии (и хламидоспоры) быстро погибают даже при незначительных концентрациях фунгисидов, в то время как хламидоспоры, например, требуют наивысших концентраций. В связи с этим, как было показано еще Карповой-Бенуа (1934), правда, без объяснения этого факта, осеннее протравливание почв требует полуторной и даже двойной дозы фунгисида.

Аппаратура, применяемая для стерилизации почвы в целях предупреждения фузариоза, та же, что и применяемая для других случаев, и поэтому мы останавливаться на ней не станем, отсылая интересующихся в работам Буткевич (1950), Карповой-Бенуа и др.

Для протравливания семян древесных и кустарниковых пород применяют следующие фунгисиды: для сосны, ели, лиственницы, ясеня и клена — ясенелистного, акации желтой и бересклета — формалин в 0.15%-м растворе при экспозиции в нем семян 60 мин., 0.25%-й раствор марганцевокислого калия с экспозицией 30 мин., НИУИФ-1 в 0.2%-м растворе с экспозицией 10 мин. (так же для шелковицы и

гледичии); для клена остролистного, ясеня обыкновенного и желтой акации — 0.5%-й раствор уксусной кислоты при экспозиции 30 мин.

Протравливание можно производить в мешках. Мешки опускают в кадки с раствором фунгиса на указанный выше срок. Можно протравливать также в кадках, корытах, ведрах и т. п. Большие количества семян рекомендуется протравливать в машинах, применяемых для этой цели в сельском хозяйстве, или в аппарате Галитовского.

Для протравливания семян можно применять также сухие протравители — препарат АБ или НИУИФ-2, которые берутся из расчета 2 г на 1 кг семян. Протравливание можно производить в мешке, в который засыпают семена и протравитель. Мешок встряхивают или катают минуты 4—5. Мешок должен быть из брезента или из прорезиненной ткани. При работе необходимо пользоваться респиратором и очками в связи с ядовитостью сухих фунгисидов.

Дезинфекцию семян хвойных, акации и ряда других пород, за исключением семян с крылатками, с успехом можно осуществлять гидромеханическим методом Журавлева.

Экономическая выгода рекомендуемых химических мер борьбы с фузариозом очевидна. По подсчетам Карповой-Бенуа и Журавлева, расходы по предупреждению фузариоза путем протравливания почвы, т. е. дорогостоящей операцией, составляют всего 2.5—7.5% от стоимости семян.

Прямые меры борьбы. В тех случаях, когда протравливание почвы не применялось или применялось, но неудачно (из-за небрежности или наличия устойчивых видов гриба, и т. д.), с фузариозом семян возможно бороться активным методом. Цель метода — пресечь болезнь и тем сохранить не затронутые ею семена. Принцип метода — использование неустойчивости мицелия гриба к слабым концентрациям фунгиса при сроке воздействия, не представляющем в то же время опасности для семян. Технически метод осуществляется путем протравливания грядок с сеянцами, среди которых обнаружен фузариоз.

Для протравливания применяют следующие фунгисиды.

1. **Магний окислительный калий.** Навеска в 30 г для супесей и легких суглинков и 60 г для тяжелых и перегнойных почв тщательно растирается в ступке и затем растворяется в 10 л воды при сухой почве и в 6 л при влажной. Этот раствор расходуется на 1 м² грядки. Поливку раствором следует производить осторожно, чтобы не повредить сеянцы механически.

2. **Уксусная кислота.** Применяют 1%-й раствор в том же количестве, что и предыдущий фунгисид. Через 30 мин. после протравливания этим раствором необходима поливка протравленных мест чистой водой в количестве 6—8 л на 1 м² почвы, так как иначе у сеянцев может произойти отравление корешков.

3. **Формалин.** Применяют 0.15%-й раствор. Количество раствора и техника протравливания те же, что и для уксусной кислоты.

Использование этого метода должно сообразоваться с хозяйственной целесообразностью. Это значит, что его следует применять в тех случаях, когда стоимость сохраняющихся сеянцев в результате действия активного метода или необходимость их сохранить имеют больше значения, чем затраты на применение этого метода.

Следует помнить, что активный метод не может заменить профилактических мер (Журавлев, 1947), а является только последним резервом производителя, и от его применения нельзя ожидать стопроцентного

сохранения неполегших семян и моментального прекращения полегания. Это вытекает из самой сути метода: полив всходов фунгицидами имеет целью уничтожить мицелий гриба в почве в той его стадии, когда он обволакивает корневую систему растения. Мицелий же, проникший в растение, не может быть убит без того, чтобы не погибло и растение. Насколько известно, само явление полегания (или увядания) является только следствием процесса развития болезни, который длится от 3 до 5—7 дней. Следовательно, применяя активный метод, мы все таки некоторое время будем наблюдать отпад семян за счет тех из них, которые были уже заражены перед поливом фунгицидом. Однако в конечном итоге этот отпад будет ощутительно меньше по сравнению с тем, который имел бы место при непроведении активного метода.

Какова может быть эффективность этого метода, можно судить по следующим данным. В питомнике Балашовского лесхоза при поливе семян раствором формалина отпад семян сосны составлял 42%, а без полива 70%. В Михайловском лесхозе при этой мере отпад равнялся 22%, а без нее 43%.

Примерно такие же результаты были получены нами в опытных и производственных условиях в Тихвинском лесхозе.

Литература

- Альтергот В. Ф. (1941). Деструктивные изменения протоплазмы в процессе лизиса у видов *Fusarium*. Докл. Акад. Наук СССР, т. XXI, № 3. — Анкудинов А. М. (1949). Борьба с грибными заболеваниями древесных и кустарниковых пород в питомниках и культурах. Результаты работ ВНИИЛХ за 1941—1945 гг., вып. 27. — Березова Е. Ф. (1939). Бактеризация семян как метод борьбы с болезнями льна. Микробиология, т. VIII, вып. 6. — Билай В. И. (1946а). Отношение к калию разных видов *Fusarium*. Микробиология, т. XV, вып. 1. — Билай В. И. (1946б). Минливість діагностичних ознак та завадана система грибів з роду *Fusarium* L. Микробиол. журн., т. 8, № 2—3. — Билай В. И. (1946в). До питання про значення фізіологічних ознак в системі роду *Fusarium* L. Микробиол. журн., т. 8, № 2—3. — Билай В. И. (1948). Действие экстрактов токсических грибов на животные и растительные ткани. Микробиология, т. XVII, вып. 2. — Буткевич В. В. (1950). Стерилизация почвы. — Ванин С. И. (1948). Лесная фитопатология. — Ванин С. И., Н. О. Каттерфельд. (1939). О фунгицидах для протравливания семян хвойных пород. Сб. тр. ЦНИИЛХ «Борьба с вредителями леса и лесопроизводства». — Ваксман З. А. (1947). Антагонизм микробов и антибиотические вещества. Гос. Изд. иностр. лит. — Василевский А. П. (1947). Протравливание почвы препаратом НИИУФ-2. Сад и огород, № 8. — Волков С. М., Л. Д. Шапиро. (1947). Протравливание семян. Лениздат. — Гаврилов К. А. (1950). Влияние состава лесонасаждений на микрофлору и фауну лесных почв. Почвоведение, № 3. — Гончаров Е. Р. (1946). Минеральное питание древесных пород. Докл. Всесоюз. Совещ. по физиол. раст. — Гуляев В. В. (1949). Протравливание почвы, зараженной грибами, вызывающими полегание всходов древесных пород. Лес и степь, № 4. — ГОСТ 2937-45. (1946) Семена древесных и кустарниковых пород. Стандартгиз. — Декатов Н. Е. (1947). Химические меры борьбы с сорняками в лесном хозяйстве. — Дешевая А. С. (1944). Итоги работ НИИУФ в области протравителей и фунгицидов. Тезисы доклада н.-и. инст. удобрений и инсектофунгицидов. — Дурова Г. Б. (1950). Действие фитонцида чеснока на плесневые грибы. Микробиология, т. XIX, вып. 3. — Дунин М. С. и Н. С. Гольдмахер. (1926). О некоторых эпидемических заболеваниях растений в лесных питомниках. Лесовод, № 5. — Ефимов А. А. (1949). Химический метод борьбы с вредителями и болезнями с.-х. растений. Сельхозгиз. — Журавлев И. И. (1935). Зараженность семян древесных пород грибами. Лесное хозяйство и лесозаготовка, № 5. — Журавлев И. И. (1940). Материалы к методике фитопатологической экспертизы лесных семян. Сб. тр. ЦНИИЛХ, № 15. — Журавлев И. И. (1947). Практические указания по дезинфекции лесных семян и почвы. — Журавлев И. И. (1949). Сроки протравливания почвы при борьбе с фузариозом семян. — Журавлев И. И. (1952). Новый способ дезинфекции семян. Лесное хозяйство, № 7. — Журав-

лев И. И., Д. В. Соколов. (1947). Грибные болезни семян древесных и кустарниковых пород. — Журавлев И. И. (1953). Способ быстрого распознавания фузариозного полегания сеянцев. Информ. бюлл. ЦНИИЛХ. — Карпова-Бенуа Е. М. (1934). Полегание сеянцев хвойных пород. — Квасников Е. И. (1948). Антагонизм микробов и пути его практического использования. Изд. Акад. наук УзССР. — Квашнина Е. С. (1939). Болезни семян лесных пород и методы дезинфекции. Соц. зерн. хоз., № 5. — Коккин Я. Я. (1948). Исследования больного растения. — Красильников Н. А. (1941). О взаимодействии микроорганизмов почвы с растениями. Природа, № 3. — Красильников Н. А. (1944). Влияние растительного покрова на микробный состав в почве. Микробиология, т. XIII, вып. 5. — Красильников Н. А. (1949). Микроорганизмы почвы и урожайность растений. Агробиология, № 2. — Красильников Н. А., Е. А. Разницына. (1946). Бактериальный метод борьбы с фузариозом сеянцев сосны. Агробиология, № 5-6. — Купревич В. Ф. (1947). Физиология больного растения. Изд. Акад. наук СССР. — Курсанов Л. И. (1940). Микология. — Масловская А. Д. (1936). О стерилизации почвы в парниках и теплицах. Вест. заш. раст., № 8. — Минин Д. Д. (1937). Влияние различных способов обработки семян на их грунтовую всхожесть. Тр. ВНИАЛМИ, вып. X. — Наумов Н. А. (1940). Болезни с.-х. растений. Сельхозгиз. — Новогрудский Д. Я. (1936а). Антагонистические взаимоотношения у микробов и биологические методы борьбы с грибковыми заболеваниями культурных растений. Усп. совр. биол., т. V, вып. 3. — Новогрудский Д. Я. (1936б). Использование микробов в борьбе с грибковыми заболеваниями культурных растений. Изв. Акад. наук СССР, № 1, сер. биол. — Панасенко В. М. (1944). Экология плесневых грибов. Микробиология, т. XIII, вып. 4. — Попов П. В., Н. И. Трушкина. (1950). Определитель инсектицидов, фунгицидов и удобрений. Госхимиздат. — Райлло А. И. (1950). Грибы из рода фузариум. Гос. Изд. с.-х. лит. — Соколов Д. В. (1940а). К вопросу о влиянии фунгицидов протравителей на всхожесть семян лиственных древесных пород. Сб. тр. ЦНИИЛХ, № 15. — Соколов Д. В. (1940б). Итоги фитопатологической экспертизы древесных семян на Ленинградской семенной станции. Лесное хозяйство, № 14. — Токкин Б. П. (1948). Фитонциды. Изд. Мед. акад. наук СССР. — Халабуда Т. В. (1948). Результаты исследований микрофлоры почв. Микробиология, т. XVII, вып. 4. — Хорсфолл Д. Г. (1948). Фунгициды и их действие. Гос. Изд. иностр. лит. — Худяков Я. П. (1935). Литическое действие почвенных бактерий на Fusarium. Микробиология, т. IV. — Худяков Я. П. (1939). Литическое действие почвенных бактерий на паразитические грибы. Микробиология, т. VIII, вып. 2. — Фрир Д. (1948). Химия инсектицидов и фунгицидов. Гос. Изд. иностр. лит. — Юницкий А. А. (1938). О грибных заболеваниях древесных пород. В защиту леса, № 2. — Юницкий А. А., И. И. Жданова (1939). Термическая дезинфекция почвы лесных питомников. Лесное хозяйство, № 10. — Beachley K. S. (1937). Combining heat and formaldehyde for soil treatment. Bull. Pa. Agr. Exp. Sta., No. 348. — Beach W. S. (1946). Pathogenic and physiologic damping-off. Soil Sci. lxi. — Boyce J. S. (1938). Forest Pathology. — Chester K. S. (1942). The nature and prevention of plant diseases. — Davis W. C. (1941). Damping-off of Longleaf Pine. Phytopath., XXXI, 11. — Hubert E. E. (1931). An outline of Forest pathology. — Hickman C. J. и др. (1938). The control of damping-off fungi by means of chemicals applied to the soil with special reference to weak formaldehyde solutions. The annual report of the Agr. and Hort. Res. Sta., Long Ashton, Bristol (University). — Johnson L. P., G. M. Linton. (1942). Experiments on chemical control of damping-off in Pinus resinosa Alt. Canad. Journ. of Research, vol. 2, sec. C, No. 12. — Oswald J. W. (1949). Cultural variation, taxonomy and pathogenicity of Fusarium species associated with cereal root. Phytop., 39, No. 1. — Sorauer P. (1932). Handbuch der Pflanzenkrankheiten, Bd. III, II Teil. — Tint H. (1944, 1945). Studies in Fusarium-damping-off of conifers. Phytop., v. 35, No. 6, 7. — Wollenweber H. W. (1935). Fusarium-Monographie Zeitschrift f. Parasitenkunde, No. 3.

1953 · ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ СБОРНИК · II
ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО СОЮЗА ССР

И. И. ЖУРАВЛЕВ и Т. П. СКАБИЧЕВСКАЯ

ЗАРАЖЕННОСТЬ СЕМЯН ГРИБОМ *ALTERNARIA*

Семена древесных и кустарниковых пород, как известно, очень часто имеют на своей поверхности споры грибов, вызывающих у сеянцев болезнь — полегание, а при неправильных условиях хранения — потерю всхожести семян. К таким грибам относятся главным образом представители родов *Fusarium* и *Alternaria*.

Как показывают данные Ленинградской контрольной станции лесных семян (Соколов, 1940), ряд пород, особенно клен, липа, акация и некоторые другие, выделяются чрезвычайной зараженностью семян грибом *Alternaria*. Данные фитопатологического анализа этих семян на указанной станции в течение ряда лет (свыше 10) показывают, что от 25 до 100% их образцов заражены этим грибом на 39—90%. Семена кленов и ясеней имеют обычно высокую зараженность, которая по числу образцов колеблется от 67 до 100% при количестве зараженных семян от 60 до 100%.

Зараженность семян этих же пород видами рода *Fusarium* незначительна и, как правило, колеблется по количеству образцов от 5 до 50%, а по количеству зараженных семян от 1 до 15%.

По данным той же станции, зараженность семян видами из рода *Alternaria* систематически высока вне зависимости от географического расположения мест сбора семян, контролируемых станцией. Иллюстрируем это табл. 1.

Таким образом, мы видим, что чрезвычайная зараженность семян кленов, липы и других пород — явление постоянное, устойчивое, а не случайное. При массовой заготовке семян, что имеет место в настоящее время в работах по полезащитным лесным полосам, это обстоятельство имеет большое значение, поскольку собираемые семена явятся крупным источником распространения данного гриба. С другой стороны, приобретают большое значение и источники заражения семян. Остановимся коротко на этом вопросе.

Род *Alternaria* относится к порядку гифомицетов группы несовершенных грибов и характеризуется обратнобулавовидными, темноокрашенными, разделенными поперечными и продольными перегородками с вытянутыми вершинками конидиями, соединенными в цепочки. По образу жизни представители рода относятся к неспециализированным полусапрофитам и в этом отношении сходны с видами рода *Fusarium*, т. е., обитая на мертвых остатках растений или на больных растениях, они могут также поражать и здоровые растения. Круг растений, который они способны поражать, чрезвычайно широк, а именно: злаки, табак,

Таблица 1
Зараженность семян по географическому признаку

Области	Зараженность, в %								
	клены			липы			акация желтая		
	образ- цов	семян		образ- цов	семян		образ- цов	семян	
		низ- шая	выс- шая		низ- шая	выс- шая		низ- шая	выс- шая
Лесная зона									
Ленинградская	100	41	93	100	19	75	83	2	13
Новгородская	100	38	81				57	1	7
Псковская	100	23	62				62	1	6
В.-Лукская	100	33	52	100	36	82	67	1	6
Калининская	100	29	76	100	3	45	71	1	9
Лесостепная зона									
Киевская	100	62	100	100	15	47	57	2	4
Харьковская	100	25	82				38	2	3
Тамбовская	100	27	63	100	31	72	56	1	4

хлопчатник, овощи, фрукты, технические культуры и т. д., а также и древесные породы, главным образом сеянцы.

Относительно вирулентности гриба *Alternaria* для семян и сеянцев древесных пород данные весьма ограничены. Так, Карпова-Бенуа (1934) считает этот гриб слабым паразитом, а Орлова (1950) приравнивает его по паразитности к грибу *Fusarium*. Наши 2-летние исследования, однако, показали, что из видов *A. humicola* Oud., *A. iridicola* E. et E., *A. oleracea* Milbr., *A. peponis* Yat., *A. phaseolicola* Yat., *A. radicina* M. D. et E., *A. raphani* Wilt. и *A. tenuis* Nees ни один не вызывает в полевых условиях потерь сеянцев хвойных пород более 10%.

Из видов рода *Alternaria*, в частности наиболее изученный представитель их *A. tenuis* способен поражать различные части и органы растений: плоды, листья, стебли и т. д.

Степень распространения *Alternaria* в природе очень широка. Так, по данным Халабуда (1948), *Alternaria* встречается во всех почвах — в полевых, луговых и лесных — и распространен главным образом в пахотном слое.

Известно также, что этот гриб разлагает клетчатку и принимает поэтому большое участие в разложении органических остатков, в связи с чем он обильно встречается в отмершем травяном покрове, на валежнике и т. д.

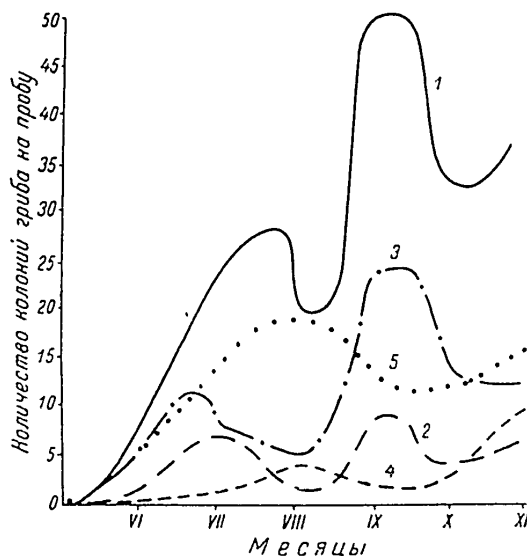
В лесном хозяйстве *Alternaria* известен как гриб, вызывающий заболевание сеянцев лесных пород, называемое полеганием сеянцев. Внешним отличием полегания, вызванного этим грибом, служит наличие на шейке корня сеянца черноватых дерновин, содержащих конидиальное плоношение гриба.

Таким образом, мы видим, что виды из рода *Alternaria* благодаря своим биологическим свойствам занимают видное место в составе почвенной микрофлоры, микрофлоры сухих трав, листьев, валежника, гниющих плодов и т. д. Способность легко переходить на живые растения делает их очень опасными для культурных растений, что в значительной

мере обуславливается их обильным плодоношением, позволяющим этим видам легко распространяться через воздух, пыль, сор и т. д.

Анализы воздуха и пыли в семенных хранилищах подтверждают это и показывают, что семена лесных пород в процессе обработки после сбора и при хранении обильно загрязняются¹ спорами грибов (Журавлев, 1947).

Казалось бы это подтверждают и данные анализов семян, приведенные в табл. 1 и 2. Однако частые случаи сильной зараженности семян



Зараженность растительности грибом *Alternaria*.

1 — кора ветвей кустарников, 2 — кора ветвей деревьев,
3 — кора ствола кустарников, 4 — кора ствола деревьев,
5 — травы.

с крылатками, поступавших на анализ почти непосредственно после сбора, дают повод предполагать, что инфекция имеется уже до хранения. В этом отношении литературные указания практически отсутствуют. Одним из авторов в 1935 г. было показано, что семена сосны и ели заражаются еще на дереве в период раскрытия шишек.

Поэтому в 1948 и 1949 гг. нами были предприняты исследования по этому вопросу. Исследовались семена клена остролистного и татарского, липы, акации желтой, сирени, вяза и сосны.

Методика исследований сводилась к нижеследующему. В двух зонах — в лесной (Ленинградская область) и в лесостепной (Тамбовская область) — были поставлены стационарные наблюдения над модельными деревьями, находившимися в различных условиях роста: в лесных и городских. В первом случае модельные деревья были выбраны тоже в различных условиях роста: одиночно стоящие, на опушках и внутри древостоев (Сиверский лесхоз Ленинградской области и Платоновское лес-

¹ Более часто употребляют термин «заражаются», так как, хотя термин «загрязняются» и верно отражает фактическое состояние, т. е. наличие спор на оболочке или придатках семян, но последнее, по сути, является потенциальной болезнью.

ничество Тамбовской области), а во втором (г. Ленинград, г. Тамбов) модельные деревья были взяты в парках.

Систематически, начиная с момента распускания листвы и до наступления глубокой осени (конец октября), с этих деревьев брались в разных, но определенных местах (корни, ствол, ветви) пробы коры, а также пробы листьев, хвои и семян. Брались пробы также из подстилки и травяного покрова. Эти пробы подвергались фитопатологическому анализу главным образом на присутствие видов из рода *Alternaria*. Как правило, пробы брались через 10 дней, но в случае выпадения осадков брались дополнительные пробы, имевшие целью выявить роль осадков в зараженности семян, хвои и коры.

Результаты наших исследований по зараженности семян приведены в табл. 2, где зараженность семян показана по состоянию на 1 ноября

Таблица 2
Количество зараженных семян в лесных и городских условиях, в %

Породы	Ленинградская обл.				Тамбовская обл.			
	<i>Fusarium</i>		<i>Alternaria</i>		<i>Fusarium</i>		<i>Alternaria</i>	
	лес	гор.	лес	гор.	лес	гор.	лес	гор.
Клен	1	1	38	49	1	1	60	84
Липа	1	1	32	47	—	1	72	100
Вяз	—	—	—	49	—	—	—	63
Акация желтая	—	—	—	70	—	—	78	53
Сирень	1	2	32	70	—	1	—	81

Таким образом, мы видим, что семена данных пород еще до сбора, находясь еще на дереве, заражены видами из рода *Alternaria*.

Степень зараженности столь высока, что она превосходит допустимую норму¹ в 6—16 раз, и, по существующим правилам, семена с такой зараженностью подлежат дезинфекции перед высевом в обязательном порядке.

Несомненно, что зараженность семян обуславливается наличием большого запаса инфекции в окружающей среде. Действительно, фитопатологический анализ проб коры, хвои, подстилки и травы показал, что все это в сильной степени заражено представителями рода *Alternaria*. Для наглядности данные по этому вопросу мы приводим в графике (см. стр. 169).

Из кривых графика видно, что кора ветвей и стволов кустарников (сирень, акация) оказалась в очень сильной степени зараженной видами рода *Alternaria*, а кора ветвей и стволов деревьев (клен, липа, вяз) хотя и заражена ими тоже, но во много раз меньше.

Мы видим также, что трава, растущая под кустарниками и деревьями, очень сильно заражена этими грибами. Если принять зараженность коры ветвей деревьев за единицу, то относительная зараженность травы и коры ветвей кустарников выразится пропорцией 1 : 3 : 7.

Анализ хвои сосны, растущей в условиях лесной зоны (Ленинградская область) и в условиях лесостепной зоны (Тамбовская область),

¹ По существующим правилам обязательной дезинфекции подлежат семена с зараженностью свыше 4%.

показывает, что зараженность ее достигает 80%. Опавшая хвоя заражена на 100%.

Таким образом, мы видим, что не только трава, подстилка и т. п., но и части деревьев и кустарников представляют собой постоянный и мощный очаг спор видов рода *Alternaria*.

Изложенный выше материал позволяет сделать некоторые общие и практические выводы, касающиеся зараженности крылатых семян представителями рода *Alternaria*.

Во-первых, следует констатировать, что высокая зараженность этих семян не случайна, а, наоборот, закономерна.

Во-вторых, является очевидным, что эта высокая зараженность связана с большим запасом инфекции как на самом дереве (кора, прилистники, листья и т. д.), так и в окружающей среде (подстилка, мертвые остатки растений, травяной покров и т. д.).

В-третьих, можно считать, что крылатые семена к моменту сбора настолько заражены данным грибом, что являются источником инфекции всего, что соприкасается с ними (тара, закрома, семена и т. д.), а не наоборот.

В-четвертых, следует признать, что при столь сильном распространении видов рода *Alternaria* мы не обладаем достаточно ясными представлениями об их патогенности для семян и для сеянцев.

Наконец, нам представляется совершенно ясной целесообразность введения в практику обязательного протравливания всех крылатых семян перед их хранением или стратификацией без предварительного фитопатологического анализа. Последнее является, по сути, не нужным в связи с тем, что 70—75% образцов семян заражены на 80—90%. Это мероприятие необходимо провести через ГОСТ, что обеспечит его широкое внедрение в практику.

Дезинфекцию целесообразно, по нашему мнению, производить непосредственно после сбора в связи с тем, что при хранении или стратификации этих семян они будут источником инфекции для других семян через помещения, тару и т. д.

Литература

- В а н и н С. И. (1949). Лесная фитопатология — у л я е в В. В. (1948). Болезни сеянцев сосны в лесных питомниках Татарской АССР. Татгосиздат. — Д о б р о з р а к о в а (1949). Руководство к практическим занятиям по фитопатологии. Сельхозгиз. — Ж у р а в л е в И. И. (1947). Практические указания по дезинфекции лесных семян и почвы. — Ж у р а в л е в И. И., Д. В. Соколов. (1947). Грибные болезни семян древесных и кустарниковых пород. — К а р п о в а Б е н у а Е. И. (1934). Полегание сеянцев хвойных пород. — О р л о в а А. А. (1950). Устойчивость дуба и желтой акации к болезни полегание Лесное хозяйство, № 11. — С о к о л о в Д. В. (1940). К вопросу о влиянии фунгицидов протравителей на всхожесть семян лиственных древесных пород. Сб. тр. ЦНИИЛХ, № 15 («Болезни леса и меры борьбы с ними»). — Х а л а б у д а Т. В. (1948). Результаты исследований микрофлоры почв. Микробиология, т. XVII, вып. 4.

А. П. БУРДЫКИНА

СТОК ВЗВЕШЕННЫХ НАНОСОВ РЕК АЗОВСКОГО И
КАСПИЙСКОГО БАССЕЙНОВ

В данной работе была поставлена цель выяснить влияние физико-географических факторов на сток взвешенных наносов рек Азовского и Каспийского бассейнов.

В капиталистических странах, в том числе и в США, это явление изучается от случая к случаю, на единичных объектах.

В старой России эта важная для практики область знаний была недостаточно развита (исследования в Средней Азии и на Кавказе). И только при советской власти были широко поставлены планомерные исследования явлений твердого стока. Общий подсчет стока взвешенных наносов для Каспийского и Азовского бассейнов дается в работах Г. И. Шамова (1949) и Г. В. Лопатина (1948).

Влияние физико-географических факторов на сток взвешенных наносов можно проследить наиболее отчетливо по анализу средних многолетних величин его. Поэтому мы привели короткие разрозненные ряды наблюдений к одному многолетнему периоду.

В наше исследование вошло 1500 годовых пунктов, в том числе 270 постов наблюдений над мутностью. Основными данными при этом послужили материалы наблюдений гидрологических станций Гидрометслужбы (Материалы по режиму рек..., 1939—1940).

НОРМЫ МНОГОЛЕТНЕГО СТОКА ВЗВЕШЕННЫХ НАНОСОВ

Метод приведения коротких рядов наблюдений
к длительному периоду

В основу приведения положена связь средних годовых расходов воды (Q) и взвешенных наносов (R). При этом ввиду недостаточно длительного ряда лет наблюдений по отдельным створам (особенно для равнинных рек) был применен в виде опыта метод построения совмещенного графика $R=f(Q)$ сразу для разных створов и даже для различных рек одного и того же бассейна (контрольные приемы к этим работам будут указаны ниже).

Вышеупомянутый метод был нами применен в 1936 г. (Бурдыкина, 1938), но только для одного бассейна Терека, где брался не расход воды, а валовой сток. При этом была установлена лишь количественная зависимость R от Q , без приведения к многолетней норме.

В случаях недостаточного ряда наблюдений некоторые авторы считают достаточным принять условно за многолетнюю норму даже 4-летний период (Гвелеснани, 1938). В нашей работе длина исходного многолетнего периода наблюдений колеблется значительно для различных типов рек, что будет видно из дальнейшего изложения. Наличие связи твердого и жидкого расхода дало возможность значительно увеличить этот период.

Кривые связи R и Q , построенные для всей реки по всем ее створам, как правило, отвечают параболическим зависимостям с различными параметрами. Для кривых же, построенных для отдельных створов и с малой амплитудой расходов, наблюдается линейная зависимость, отвечающая отдельным отрезкам параболы.

Оценку кривых зависимости расхода взвешенных наносов от расхода воды удобнее дать при рассмотрении отдельно равнинных и горных рек.

Равнинные реки. Связь между R и Q для равнинных рек может быть представлена в следующем виде:

$$R = b Q^n, \quad (1)$$

где n — степень параболы, характеризующая ландшафт и в первую очередь макрорельеф; b — коэффициент, характеризующий почвенно-геологические условия; R выражен в кг/сек., а Q — в м³/сек.

Бассейн Дона. Наиболее полные материалы в этом направлении имеются для Дона.

Ввиду топографической и ландшафтной близости в этом же плане анализировались и мелкие реки северного побережья Азовского моря (Крынка, Берда и др.).

В логарифмическом масштабе соотношение (1) следующее:

$$\lg R = \lg b + n \lg Q. \quad (2)$$

Весь исследованный материал уложился в ряд параллельных прямых, объединяющих по несколько створов и даже рек. Верхняя прямая характеризует Дон и Хопер; ниже расположены Северный Донец, Медведица и т. д. На самую нижнюю прямую попали Лихая, Карповка и балка Должик.

Переходя от логарифмического масштаба к обычному, получим соответствующее число кривых. В данном случае эти кривые являются параболами 2-й степени ($n=2$), но с различным коэффициентом, колеблющимся в пределах от 0.000276 до 0.200.

Данные для характеристики отдельных рек бассейна Дона сведены в табл. 1.

Следует отметить, что кривая расхода наносов для Северного Донца типична и для подобной кривой верховьев Оки (у Калуги и Белева). Точно так же кривые рек Айдара, Сала, Калитвы типичны для верховьев Суры (с. Цыркино) — притока Волги.

Общая оценка результатов применения метода представляется весьма благоприятной: подавляющая масса случаев дает ошибки, не превышающие 10% как от амплитуды твердого расхода (свыше 90% случаев), так и от размера последнего (30% случаев).

Каждая из описанных кривых построена, как упоминалось выше, для соответствующей реки по всем ее створам. При установлении величин ошибок в подсчете стока взвешенных наносов по данной кривой был

Таблица 1

Параметр b уравнения $R=bQ^n$ для бассейна Дона
и рек сев. побережья Азовского моря

Рекн	Величина b	Характер района
Дон и Хопер	0.000276	} Лесостепь.
Оскол	0.000913	
Северный Донец, В. Медведица . .	0.00118	Лесостепь, бывшая под луговыми степями.
Н. Медведица	0.00230	} Переходная зона овражной лесостепи и степной полосы, бывшей под разнотравно-злаковыми степями.
Терса	0.00327	
Иловля	0.00603	Ковыльная степь.
Ср. Крынка	0.00955	Степи приазовских черноземов.
Айдар, Калитва	0.0132	Ковыльная степь с засоленными ковыльными лугами.
Ср. Сал, В. Крынка	0.0170	} Ковыльно-попынная степь.
Н. Сал	0.0250	
Кривой Торсц, Н. Чир, Берда . . .	0.0437	} Луговая разнотравно-ковыльная степь на более рыхлых породах (мел и пр.) на значительных участках.
Ср. Чир, Бахмут	0.0795	
Быстрая, Лиска, Каменка	0.152	} Разнотравная ковыльно-попынная степь на более рыхлых породах с разбитой овражной сетью.
Лихая, б. Должик, Карповка . . .	0.200	

произведено сравнение стока с результатами подсчета по кривым, построенным для отдельных створов у г. Калач за 58 лет (1877—1936 гг.) и у ст. Казанской за 38 лет.

Многолетний расход взвешенных наносов Дона у Калача, подсчитанный по частной кривой створа, выразился в 148 кг/сек., а по общей кривой Дона — 152 кг/сек., т. е. дает отклонение в сторону уменьшения менее 2%.

Отклонение среднего измеренного твердого расхода за 15-летие (1927—1941 гг.), равного 127 кг/сек., от среднего многолетнего ряда за 58 лет (по общей кривой) составляет 12.5%, т. е. находится в пределах точности измерения твердого расхода. А отклонение расходов тех же лет, но взятых (как 10-летний — 1927—1936 гг., так и 58-летний) с общей кривой Дона, равен 2% (табл. 2).

Изменение расходов воды по тем же периодам 10- и 58-летних рядов составляет 0.7%.

Таким образом, в пределах отмеченных отклонений данный 10-летний период оказался выбранным удачно. Существенно отметить при этом, что приведенный 10-летний ряд охватил случаи как максимальных, так и минимальных жидких расходов.

Наблюдения за срок в 7—6 лет и менее дают гораздо более значительные ошибки (табл. 2).

Таблица 2

Средние отклонения измеренных расходов взвешенных наносов различного периода лет от средней многолетней Дона у Калача

	Количество лет									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Отклонения, в %.	77	62	58	60	28	23	20	12.5	8	2

Таким образом, период от 8 до 10 лет обычно можно считать многолетним.

Многолетний расход взвешенных наносов Дона у ст. Казанской по частной кривой составил 35.4 кг/сек., а по общей — 31.9 кг/сек., что дает увеличение для первой кривой на 11%.

Имеющийся же десятилетний период наблюдений отличается от многолетней величины расхода на 4%.

Обратим теперь внимание на физический смысл явления соответственно изменению почвенно-растительных характеристик на геоботанической карте Европейской части СССР (Кузнецов, 1928—1932).

Кривые отдельных рек бассейна Дона и их групп соответствуют смене ландшафтов. Верхние кривые отвечают более северным типам ландшафтов, а нижние — южным, переходя от лесостепи через луговую степь к разнотравной степи, затем к ковыльной и, наконец, к ковыльно-полынной степи.

Бассейн Волги. Наиболее крупной водной артерией из равнинных рек является Волга, охватывающая своим бассейном разнообразные ландшафты.

В исходные данные для построения кривой $R=f(Q)$ вошло 215 годовых точек.

При нанесении материалов табл. 3 на клетчатку в логарифмическом масштабе определился, аналогично бассейну Дона, ряд параллельных прямых линий, отвечающих определенным физико-географическим условиям отдельных рек бассейна Волги.

Вследствие многообразия этих условий получается 19 прямых линий. Все они являются параболами со степенью $n=1.30$.

Коэффициент b изменяется в пределах от 0.00174 до 0.892. Верхний предел его соответствует озерному типу рек, а нижний — степной зоне.

Для отдельных рек бассейна Волги коэффициент b приведен в табл. 3.

Коэффициент b до 0.005 характерен для озерно-болотного типа рек. От 0.005 до 0.010 — типичен для лесных районов сосновых насаждений (за исключением Н. Волги). Затем идет зона широколиственных лесов и лесостепных насаждений с коэффициентом от 0.015 до 0.08. Далее идут степные районы с коэффициентом от 0.124 до 0.209. Среди них особенно стоят районы сосновых лесов на песчаных почвах. Наконец, значения b от 0.270 до 0.447 характерны для ковыльно-полынной степи (засушливый район).

Особое положение занимает река Казанка с выдающейся мутностью для территории равнинных рек, обусловленной мощным древним озеровидным скоплением песков от подпертых ледником текучих вод.

Таблица 3
 Параметр b уравнения $R=bQ^n$ для бассейна Волги

Реки	Величина b
В. Молога	0.00174
Ср. Молога	0.00195
Шексна, Н. Молога, Вазуза, Н. Керженец	0.00317
Суда, Ср. Волга	0.00502
В. Керженец, В. Волга, В. Ветлуга, Ср. Унжа, Чусовая, Ср. и Н. Кама, Н. Ока, Неледа	0.0050
Н. Волга, Н. Ветлуга, Н. Унжа	0.00630
Пугай, Ср. Клязьма, В. Кама, Н. Вятка, Ср. Ока, Кострома	0.00978
Пьяна, В. Москва, Нея, Угра, Ялксина, Сельская Маза, Кичуй	0.0148
Уча, Шешма, Векса, Мокша	0.0187
Арда, В. Клязьма, Шача, Н. Москва, Кундыш	0.0282
Вязь, Илеть, Ока у Калуги	0.0364
Теша, Ток, Б. Кинель (Тимашево), Б. Кокшага	0.0458
М. Кокшага, Ока у Белева, Н. Самара, М. Уран, Сходня	0.0832
Еруслан, Б. Иргиз, Сура, Б. Кинель (Бугуруслан), В. Самара	0.124
В. Б. Узень, М. Уран, Бузулук, Зуша, Свияга, Кубня, Кутулук	0.209
Чертанлы, Камышевка, Н. Б. Узень	0.270
В. Самара, Чагра	0.332
Камышевка, Ср. М. Узень	0.447
Казанка, Б. Караман, Чапаевка	0.892

Примечание. В табл. 3, как и в последующих, участки течения реки обозначены: В. — верхний; Ср. — средний; Н. — нижний.

Для оценки возможности практического применения полученных кривых был произведен статистический анализ отклонений точек от кривой $R=f(Q)$.

Общая оценка кривых получилась вполне удовлетворительная. Ошибки до 10% по всему бассейну Волги составили 94% всех случаев, общим числом 121.

Ввиду малого ряда лет наблюдений над твердым стоком в бассейне Волги не представляется возможным сравнить многолетние расходы взвешенных наносов, подсчитанных по общей и частной кривым.

Из вышензложенного видно, что связи $R=f(Q)$ как для бассейна Дона, так и Волги позволяют делить их бассейны на различные физико-географические зоны и подзоны полосами, начиная с озерно-болотных районов таежных массивов, с постепенной сменой по мере движения на юго-восток сначала на зоны смешанных и широколиственных лесов, а затем на зоны лесостепи и ее разновидности. Далее идут северные типы степи и, наконец, южные — с засолением почв.

На фоне охарактеризованной общей картины постепенной смены зон соответственно семействам кривых встречаются и а зональные явления. Так, например, степной район Казанки на границе хвойных и широколиственных лесов или сосновые насаждения на песчаных почвах в различных зонах.

Горные реки. Для горных рек, аналогично вышензложенному, были получены данные, приведенные в табл. 4.

Из табл. 4 видим, что параметры уравнений (n и b) колеблются в довольно широких пределах. При этом показатель степени пара-

болы n согласуется не только с величиной уклона, но и с характером крупных ландшафтов. Его пределы в этих материалах от 5.00 до 1.34 являются в то же время и пределами горных ландшафтов. Наивысшие величины из указанных обозначений параметра n характерны для горно-ледниковой зоны, а наименьшие — для равнинной плоскостной части (в нашем случае для степной и полупустынных зон — Кума, Калаус, Н. Кубань).

Характерно, что для всего бассейна Куры показатель степени ($n = 2.11$) не изменяется и является таким же в большей части бассейна Терека, особенно его восточной половины, несмотря на различия в геологическом строении.

Коэффициент b связан с показателем степени параболы следующим образом: чем больше n , тем меньше b , при прочих равных условиях. Все же следует заметить, что по отдельному бассейну реки, где n остается постоянным для всех его частей, b варьирует в значительных пределах, повидимому, характеризуя особенности главным образом почвенно-геологических условий. Амплитуда колебаний коэффициентов b по всему Кавказу находится в границах от 1.30 (река Гудермес) до $843 \cdot 10^{-10}$ (реки Уллу-мурджу и Лаба). Наибольшее значение b , равное 1.30, соответствует реке с наибольшей мутностью из всего бассейна Терека, по выходе этой реки из предгорий. Наименьшие значения b для этого бассейна приходятся на верхнее и среднее течение Баксана.

Для бассейна Куры соответственно имеем коэффициент, равный 0.502 (Н. Иора) и 0.000091 (Н. Кура), при одном и том же значении n .

Для бассейна Кубани максимальное b равно 0.795 (р. Иль — наиболее мутная река из всего бассейна) при $n = 1.34$ и минимальное b составляет $843 \cdot 10^{-10}$ (Лаба, Уллу-мурджу — реки с наименьшей мутностью) при $n = 3.82$.

В альпийской области бассейна Сулака b равно 0.0148, а в восточной лесостепной части 0.155, что согласуется с наибольшей мутностью.

Анализируя данные по всем бассейнам рек, сведенным в табл. 4, можно заметить, что коэффициент b характеризует величину мутности рек, связанную с размываемостью пород: чем больше коэффициент b , тем больше и мутность рек, тем значительнее и размываемость пород. В понятие «размываемость» нами вкладывается не только понятие о рыхлом сложении пород, но и все физико-географические условия, влияющие на степень раздробления пород и смыв их.

Распределение же показателя степени (n) связано с макрорельефом, о чем свидетельствует табл. 5.

Оценка полученных кривых. Оценка расчета твердого стока по жидкому стоку была произведена для горных рек тем же методом, как и для равнинных рек. Полученные коэффициенты корреляции (табл. 6), свидетельствуют о наличии достаточно тесной связи между R и Q .

При этом из табл. 6 явствует, что 7—10 лет наблюдений позволяют иметь обычно достаточно надежную связь, но между равнинными и горными реками замечаются различия. Первые имеют высокий коэффициент корреляции даже для 4-летнего периода надежных наблюдений (исключение представляет Волга у Поляны им. Фрунзе вследствие изменения методики наблюдений и из-за переноса в другое место наблюдений за мутностью).

Верхние же участки высокогорных районов горных рек, а для некоторых рек и средние, нуждаются в более длительных наблюдениях, чем

Таблица 4
 Параметры уравнения $R=bQ^n$ для рек Кавказа и Урала

Реки	Параметры	
	n	b
Бассейн Терека		
Ср. Терек	5.60	24.10^{-9}
В. и Ср. Баксан	5.60	55.10^{-9}
Ср. Ардон	5.60	13.10^{-8}
В. Терек	5.60	15.10^{-8}
В. Ардон	5.60	74.10^{-8}
Чегем	5.60	4.10^{-6}
Ср. и Н. Терек	2.11	29.10^{-4}
В. Терек, Н. Баксан, Н. Малка	2.11	81.10^{-4}
В. Асса, В. и Ср. Малка	2.11	18.10^{-3}
Ср. и Н. Сунжа, Фиагдон, Н. Асса	2.11	25.10^{-3}
Аргун, Чанты-аргун	2.11	66.10^{-3}
В. Сунжа, Камбилеевка, Гизельдон	2.11	8.10^{-2}
Джалка	2.11	49.10^{-2}
Гудермеска	2.11	1.30
Бассейн Куры		
Аракс, Вост. Арпа-чай	2.11	0.0061
Раздан, Лиахва, Н. Алазань, Акстафа, Ср. и Н. Храм	2.11	0.00944
Тертер, Н. Дебедачай, В. Алазань, Дзорагет, Кявар-чай	2.11	0.0142
Арагва, Н. Дзорагет, Вазарю	2.11	0.0495
В. Храм, В. Иора, Поцхови	2.11	0.0795
В. Дебедачай	2.11	0.094
Геокчай, Акера, Турнан-чай, Ср. и Н. Иора	2.11	0.125
Кудналчай, Халфаличай, Касах, Геоктана	2.11	0.502
Н. Кура	2.11	0.000091
В. и Ср. Кура	2.11	0.00215
Бассейн Урала		
Урал, Сакмара	1.35	0.0631
Бассейн Кубани		
Лаба, Уллу-мурджу	3.62	843.10^{-10}
В. Кубань	3.82	116.10^{-9}
В. Лаба, В. и Ср. Белая	3.82	302.10^{-9}
Тсберда, М. Зеленчук, Б. Зеленчук, В. Пшеха	3.82	153.10^{-7}
Уруп	3.82	422.10^{-7}
Аксаут-Хасаут	3.82	127.10^{-6}
Маруха	3.82	48.10^{-5}
Адагум	3.82	43.10^{-4}
Бескес	3.82	18.10^{-3}
Ср. и Н. Кубань	1.34	0.00176
Псекупс, Пшиш, Н. Пшеха	1.34	0.094
Курджипс, Н. Белая	1.34	0.155
Сухой Хабль, Убин, Афиш	1.34	0.176
Ахтырь, Шебша	1.34	0.354
Иль	1.34	0.795
Бассейн Кумы		
Кума, Подкумок	1.48	0.051
Бассейн Калаус		
Калаус	1.48	0.051
Бассейн Самура и Сулака		
Самур	3.23	0.00048
Сулак, Андийское-койсу, Аварское-койсу	2.18	0.6148
Кара-койсу, Казикумухское-койсу	2.18	0.155

Таблица 5

Распределение параметра уравнения по исследуемым бассейнам рек

Бассейн рек	n	Ландшафт
Волга	1.30	Лесная и лесостепная зона.
Н. Кубань	1.34	
Урал	1.35	
Кума	1.48	
Дон	2.00	Степи и полупустыни.
Кура, Н. и Ср. Терек, зап. часть		
басс. Терека	2.11	} Горный.
Сулак	1.18	
Самур	3.23	
В. Кубань	3.82	} Горно-ледниковый.
В. Терек, ю-з. часть басс. Терека . .	5.60	

Таблица 6

Коэффициент корреляции связи среднегодовых расходов воды и взвешенных наносов

Река	Пункт	Число лет наблюдений	Коэффициент корреляции
Дон	Калач	9	0.93
	Казанская	6	0.81
Волга	Поляна им. Фрунзе	5	0.70
	Камышин	4	0.91
Терек	Дзауджикау	10	0.65
	Черноярская	10	0.70
Кура	Ампр-аджигюрт	9	0.91
	Тбилиси	10	0.94
Сулак	Анатлы	6	0.68
Самур	Ахты	7	0.93

даже 10 лет. Например, для Терека у г. Дзауджикау коэффициент корреляции, подсчитанный по 10-летнему ряду, составляет только 0.65, а для нижнего течения получены коэффициенты корреляции от 0.91 до 0.94.

Норма стока взвешенных наносов для различных типов рек

Специфика природных условий и обилие гидрологических наблюдений на равнинных реках бассейнов Волги и Дона, по сравнению с горными, определяют различные подходы к подсчетам многолетних величин относительной мутности ($\gamma = \frac{R}{Q}$).

Для равнинных условий было использовано в основном 2 метода.

1. В тех пунктах, где имеются длительные ряды наблюдений над жидким стоком (до 40 лет), подсчет γ осуществлялся, как указано выше в примере для Дона, снятием с кривых $R = f(Q)$ соответствующей величины R для отдельного года и делением ее на Q .

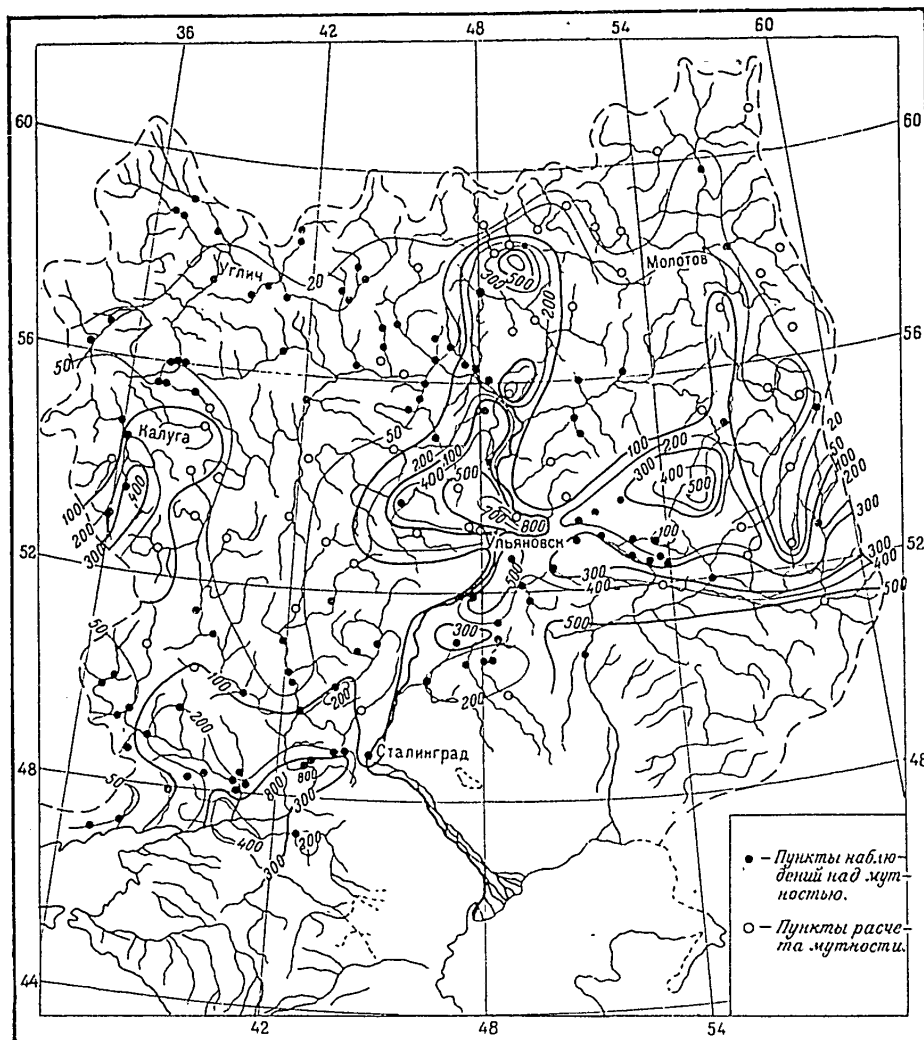


Рис. 1. Карта относительной мутности равнинных рек бассейнов Азовского и Каспийского морей.

2. Если нельзя было произвести приведение жидкого стока для данного пункта по соседним постам, то применялся метод снятия многолетнего расхода воды с карты Зайкова и Белинкова (1937).

Затем находили по логарифмической анаморфозе соответствующее значение R и, поделив последнее на Q , получали искомую γ .

Для Кавказа пришлось ограничиться 11-летним и 10-летним периодами из-за отсутствия более длинных рядов, приводя, как и в слу-

час для равнинных рек, к многолетним величинам по жидкому расходу.

Для пунктов, имеющих еще меньший период наблюдения над жидким стоком, приведение к многолетнему периоду производилось по соседним постам.

Картирование данных многолетних наблюдений дает наглядную картину распределения мутности по бассейнам рек Каспийского и Азовского морей, ярко отражающую ландшафтные районы.

При анализе всех материалов исследований нами было установлено отсутствие связи между относительной мутностью рек и площадью водосбора как для горных, так и для равнинных условий, на что указывалось и в более ранней работе (Бурдыкина, 1938). Как показано в следующих разделах нашей работы, мутность зависит от местных физико-географических условий, ограниченных обычно радиусом в 50—100 км. Поэтому при проведении изолиний на картах мутности (рис. 1 и 2) мы руководствовались указанными положениями.

Равнинные реки

Из рис. 1 видно, что для равнинных водосборов мутность изменяется в пределах от 0 до 500 г/м³, зона засушливых степей характеризуется величинами 300—400 г/м³, а зона полупустынных районов — 400—1000 г/м³.

Реки лесостепья, ограниченные максимальным древним оледенением, и лесные. Здесь выделяется несколько категорий мутности, соответствующих отдельным зонам.

Прежде всего определяется область, ограниченная распространением древнего максимального оледенения с преобладающей мутностью от 0 до 50 г/м³. Она большим языком вдается глубоко на юг, заполняя Мещерскую низину и Окско-Донскую низменность — район больших приледниковых разливов.

В этой области с мутностью рек до 50 г/м³, приуроченной главным образом к лесным массивам, можно выделить несколько районов:

1. Озерно-болотный район с γ от 10 до 20 г/м³.
2. Район болот бедного минерального питания с γ от 10 до 30 г/м³.
3. Область лесов, местами заболоченных, с подзолистым типом почвообразования с γ от 20 до 40 г/м³.

4. Песчаный район сосновых лесов с γ от 50 г/м³ и выше.

5. Район болот значительного минерального питания с γ до 50 г/м³.

6. Лесостепье и степи (южная часть языка) с γ 20—30 г/м³.

Здесь же можно встретить вклинившиеся небольшие районы повышенной мутности среди островков супесчаных почв и песчаных гряд.

По окраинам языка древнего ледникового оледенения расположены лесные области повышенной мутности рек. В них также можно выделить ряд районов.

1. Район сосновых лесов на песчаной почве с γ от 100 до 200 г/м³.

2. Район широколиственных пород на суглинках и супесях с γ от 50 до 100 г/м³.

Реки в районах сосновых насаждений на песчаных почвах. Они характеризуются значительной мутностью выше 400 г/м³ в зависимости от уклона местности, ее расчлененности, распахки и мощности песчаного слоя; в данной области имеются островки и более повышенной мутности — до 600 г/м³. На карте обращает на себя внима-

ние в этом отношении Средне-Русская и Приволжская возвышенности, Вятский увал и область озеровидных скоплений древнеаллювиальных песков. При переходе от Приволжской возвышенности к Вятскому увалу расположен район с наибольшей мутностью не только для рек лесной и лесостепной зон, но и относительно всех исследуемых пунктов равнинных рек (например, Казанка характерна мутностью в 2000 г/м^3). Последнее обстоятельство можно объяснить тем, что указанная территория является обширной областью озеровидных скоплений древнеаллювиальных отложений, образовавшихся в результате вод, подпертых ледником. Второе такое же озеровидное расширение имеется на Суре в районе Пензы.

При переходе к лесостепной зоне преобладающая мутность составляет до 100 г/м^3 .

Реки степей. Эту зону можно разделить на несколько подзон.

1. Разнотравно-злаковая степь, γ от 100 до 200 г/м^3 .
2. Ковыльная степь, γ до 300 г/м^3 .
3. Сухие ковыльно-полынные и полынные степи, γ от 300 до 500 г/м^3 .
4. Опустыненные степи, γ больше 500 г/м^3 .

Эта зона хорошо выражена в направлении Донецкой области и Общего Сырта, где смена подзон идет к югу, с мутностью в возрастающем порядке, согласно смене общих климатических условий.

Донецкий кряж среди этой зоны выделяется особым разнообразием ландшафтных условий. Здесь на небольшом сравнительно участке встречаются реки с мутностью от 40 г/м^3 (южный склон Донецкого кряжа) до 800 г/м^3 и выше.

Реки полупустыни. Дальнейшее деление мутности по зонам приводит к полупустыне, для рек которой характерны величины мутности до $1000\text{—}2500 \text{ г/м}^3$.

1. Реки комплексной полупустыни с γ до 1000 г/м^3 .
2. Реки песчаной полупустыни с γ от 1000 до 2500 г/м^3 (бассейн рек Калауса, Кумы).

Реки Кавказа

В горных районах Кавказа (рис. 2) в распределении мутности замечается особенно резкая вертикальная зональность. При этом мутность увеличивается с уменьшением высоты местности над уровнем моря. Это можно объяснить тем, что наиболее повышенным элементам рельефа обычно соответствуют скальные породы.

Влияние геологических пород на распределение мутности рек на Кавказе выражено очень резко. При этом рекам ледникового питания присуща меньшая относительная мутность по сравнению с реками, питающимися главным образом жидкими атмосферными осадками. А. Д. Архангельский (1939) делит горную область Кавказа на три главных участка, резко разнящихся друг от друга как по характеру и возрасту слагающих их пород, так и по своей тектонике. Это северный и южный склоны Главного Кавказского хребта и Малый Кавказ, еще недостаточно изученный. С этим делением согласуется, по нашим исследованиям, и характер мутности. В свою очередь северный склон можно разделить на 3 части и по геологическому строению и по величине мутности, а именно: восточную, центральную и западную.

Рассмотрим изучаемую территорию по областям мутности.

СЕВЕРНЫЙ СКЛОН ГЛАВНОГО КАВКАЗСКОГО ХРЕБТА

Центральная часть северного склона Главного Кавказского хребта. Здесь можно выделить следующие районы.

1. Высокогорная центральная часть, γ от 0 до 700 г/м³:
 - а) область интрузивных пород (граниты, сланцы и т. д.) с γ от 0 до 200 г/м³;

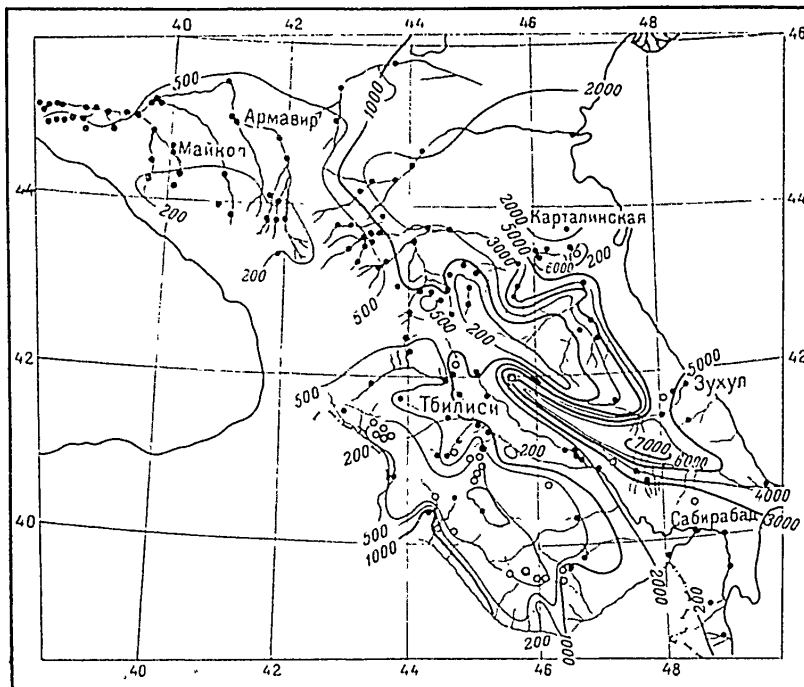


Рис. 2. Карта относительной мутности горных рек бассейнов Азовского и Каспийского морей.

Условные обозначения, как на рис. 1

- б) область кристаллических сланцев с γ 200—300 г/м³;
- в) область туфогенных отложений с γ до 400 г/м³;
- г) сланцево-песчанниковый район с γ 400—700 г/м³.
2. Зона средних гор:
 - а) средневысотные известняковые хребты мелового и юрского возрастов с значительным развитием карстовых форм (между реками Урух и Баксаном), γ от 500 до 700 г/м³;
 - б) то же, без карстовых форм, γ до 800 г/м³;
 - в) складчатые хребты из третичных пород (песчаников, сланцевых глин, известняков), γ от 700 до 1000 г/м³.
3. Предгорья:
 - а) третичные отложения флювио-гляциальных вод (супеси, суглинки, песчаники), γ до 2000 г/м³ (между реками Баксан и Кума);
 - б) флювио-гляциальные равнины, сложенные главным образом галечниками (низовья левых притоков Терека), γ от 1000 до 1400 г/м³.

4. Степи:

- а) район древних отложений каспийской трансгрессии с γ 1000—2000 г/м³;
- б) район новейших отложений каспийской трансгрессии с γ до 2400 г/м³.

Западная часть Северного склона Главного Кавказского хребта. Сюда входит наибольшая часть бассейна Кубани, отличающаяся меньшей мутностью по сравнению с остальными реками северного склона. Это обстоятельство, повидному, находится в связи с общим характером климата: на восток резко континентального, а на запад — мягкого.

1. Горно-ледниковый ландшафт:

- а) область интрузивных пород с γ до 100 г/м³;
- б) область туфогенных отложений юрской системы с γ до 200 г/м³;
- в) сланцево-песчанниковый район различного возраста с γ от 200 до 500 г/м³.

2. Зона средних гор:

- а) известняковые хребты мелового и юрского возраста с наличием разломов сбросов с буковыми и дубовыми лесами, γ до 400 г/м³;
- б) средневысотные хребты, сложенные меловой флишевой толщей (из мергелей, известняков, песчаников, сланцев), поросшие хвойным лесом, мутность доходит до 500 г/м³.

3. Предгорья:

- а) ледниковые отложения флювио-гляциальных вод и размыта среди известняков, γ 400 г/м³.

4. Степи:

- а) область третичных песчаников и известняков с γ 400—500 г/м³;
- б) область древней каспийской трансгрессии с γ 500—900 г/м³;
- в) современные речные отложения, γ до 1000 г/м³.

Восточная часть северного склона Главного Кавказского хребта. Отличается наибольшей мутностью из всех районов Кавказа.

1. Горно-ледниковый ландшафт:

- а) сланцево-песчанниковый район с γ от 500 до 1000 г/м³;
- б) сланцевые хребты внутреннего Дагестана, сильно расчлененные речной эрозией, γ 1000—2000 г/м³.

2. Зона средних гор:

- а) крупноскладчатые известняковые хребты, γ 2000—3000 г/м³;
- б) известняки с пропластками песков, песчаников, γ 3000—6000 г/м³.

3. Предгорья:

- а) складчатые хребты из песчаников, сланцевых глин, известняков, γ 4000—5000 г/м³;
- б) средневысотные складчатые хребты, сложенные меловой флишевой толщей (из мергеля, песчаников, сланцев, известняков), γ до 5000 г/м³.

4. Степи:

- а) область древней каспийской трансгрессии с γ до 5000 г/м³;
- б) область средневысотных хребтов восточной оконечности Б. Кавказа с γ до 5000 г/м³.

ЮЖНЫЙ СКЛОН ГЛАВНОГО КАВКАЗСКОГО ХРЕБТА

1. Горно-ледниковый ландшафт:

- а) сланцево-песчанниковый район с γ до 1000 г/м³.

2. Зона средних гор:

- а) складчатые хребты из меловой флишевой толщи (из мергеля, известняков, песчаников, сланцев), γ от 500 до 2500 г/м³;
- б) складчато-сбросовый склон Восточного хребта (известняки), γ до 4500 г/м³.

3. Предгорья:

- а) невысокие хребты из третичных отложений конгломератов и глин, γ до 1000 г/м³;
- б) аллювиальные равнины Иоры, γ до 1500 г/м³.

4. Степи и полупустыни:

- а) из третичных глин (Ширванская степь), γ до 5000 г/м³;
- б) третичная система Прикаспийского района, γ до 2000 г/м³.

МАЛЫЙ КАВКАЗ

1. Горно-альпийский ландшафт:

- а) область вулканических пород (базальты, андезиты, трахиты, лапариты) с γ от 0 до 200 г/м³;
- б) область их туфов с γ до 300 г/м³;
- в) область туфогенных отложений третичной системы с γ до 500 г/м³.

2. Зона средних гор:

- а) районы туфогенных отложений юры и мела, поросшие лесом, с γ до 400 г/м³;
- б) районы нижнетретичных отложений (пароризиты, туфы), с γ до 600 г/м³;
- в) плато вулканических лав и туфов, γ до 1100 г/м³.

3. Предгорья:

- а) область древних четвертичных отложений с γ до 1000 г/м³.

4. Степи:

- а) районы третичных отложений с γ до 300 г/м³;
- б) область древних четвертичных отложений (глины) с γ до 2500 г/м³.

Сравнение методов приведения мутности по расходу воды и по средней скорости течения

Некоторые исследователи предпочитают подсчитывать норму стока взвешенных наносов по кривым

$$r = f(V_{\text{ср}}), \quad (3)$$

построенным по единичным наблюдениям для различных лет.

Следует заметить, что точность подсчета по связи $r = f(V_{\text{ср}})$ зависит исключительно от метода проведения кривой. Срединное положение отвечает правильности результатов лишь при условии симметричности графика хода мутности для отдельного створа, что обычно имеет место в верховьях равнинных рек. Чаше же мы наблюдаем асимметричное распределение твердого стока в году, и на крупных реках большая часть наносов стекает на спаде. Так, например, на Волге у Поляны им. Фрунзе сток за 1935 г. по кривой подъема составил 39%, а по кривой спада 81%. При таком режиме мутности наиболее удовлетворительной будет кривая, проведенная не по центрам тяжести точек мутности, а по центру тяжести стока, т. е. она будет несколько выше сре-

динной кривой и ближе к точкам спада. Подсчет же по первой кривой дает значительное преувеличение (табл. 7).

Таблица 7

Сравнение методов подсчета средней многолетней мутности рек Волги и Камы

Река	Пункт	Мутность, в г/м ³ по кривым		Отклонение, в %
Волга Кама	Куйбышев	89	92	3
	Ярославль	42	41	2
	Пермь	81	54	33

Можно полагать, что подсчет мутности для Камы у г. Молотова по по связи $R = f(V_{\text{ср.}})$ преувеличен (табл. 7).

Более раннее приведение для Волги у г. Куйбышева делает Г. В. Лопатин (1932) по связи $R = f(H)$, где H — уровень воды, по которой $\gamma = 70$ г/м³.

Приведение мутности по атмосферным осадкам

Приведение мутности к многолетнему периоду может быть приближенно произведено и по атмосферным осадкам, но более точным методом безусловно следует считать приведение по жидкому стоку, в котором в скрытой форме учтены все факторы, влияющие на твердый сток. Но так как для районов с малой гидрологической изученностью и с отсутствием приведенных надежных норм стока воды метод приведения по осадкам может сыграть большую роль, мы ниже на нем остановимся.

Для равнинных рек лесной зоны может быть предложена с той же целью зависимость средней годовой мутности от суммы осадков, выпавших за период с IX по V включительно.

Таблица 8

Сравнение величин мутности по осадкам и по расходу воды

Река	Пункт	Норма осадков с IX по V вкл., в мм	Приведенная мутность, в г/м ³		Процент расхождения
			по осадкам	по расходу воды	
Кама	Молотов	400	50	54	8
Волга	Ярославль	352	39	41	5
Москва	Спас	398	48	44	9
Угра	Товарково	396	49	76	35
Унжа	Макарьев	331	33	34	3
Арда	Н. Ардынская	350	48	31	55
Ветлуга	Воскресенское	344	36	33	5

В табл. 8 сведен полученный результат приведения мутности по охарактеризованным осадкам и сопоставление этих цифр с мутностью, полученной приведением по жидкому расходу.

Из табл. 8 видно, что отклонения варьируют в пределах от 3 до 55%; среднее составляет 18%.

Подсчет мутности разными методами для районов лесостепья и особенно для северной степи дает более значительные отклонения.

Приведение мутности по осадкам для горных рек требует еще более детального рассмотрения, тем более, что ограниченность фактических наблюдений над жидким стоком, а часто и просто отсутствие данных, не позволяют произвести подсчет величин мутности одинаково надежно для всех районов и приводит вследствие этого к особенно большим расхождениям.

ВЛИЯНИЕ ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА СТОК ВЗВЕШЕННЫХ НАНОСОВ

Рассматривая на рис. 1 величины мутности в различных географических зонах и анализируя их, можно выделить существенное влияние следующих физико-географических факторов: рельефа (наличия гор, возвышенностей, холмов, гряд, уклона местности), климатических и метеорологических факторов (количества выпадающих атмосферных осадков, их характера, интенсивности, распределения внутри года, характера снеготаяния, запаса воды в снеге перед весенним снеготаянием, мощности снегового покрова зимой, маловодности предшествующего периода), растительного покрова (древесного, травянистого), геологического строения (для горных областей), характера материнских пород, типа и состояния почв (распашки), овражности, водности рек и характера питания их и многообразной деятельности человека.

Все эти факторы (а в отдельных случаях и другие, здесь не перечисленные) находятся во взаимосвязи и непрерывной борьбе. А. М. Панков (1937), например, утверждает, что даже одна и та же почва может быть эродируемой и неэродируемой в зависимости от создавшихся здесь условий (водного режима, температур и пр.).

Наиболее ярким примером может служить вопрос о взаимоотношении леса и степи, вокруг которого и до сего времени ведутся споры и разрешить который можно не с точки зрения одного какого-либо фактора, а с учетом целой цепи связей, зависящих друг от друга и влияющих друг на друга. Например, влажность влияет на почву; грунтовые воды — на почву; почва — на растительность; растения — на почву, на грунтовые воды и т. д. Но все же можно считать ведущим фактором климат, который тянет за собой всю цепь остальных: относительную влажность воздуха и засоленность; последнюю же определяют климат и материнские породы.

Размыв пород в зависимости от сложных взаимосвязей ряда факторов будет охарактеризован ниже.

Для удобства изложения рассмотрим здесь, как и выше, равнинные и горные реки отдельно.

Равнинные реки

Влияние на расход наносов отдельных элементов ландшафта

При изучении влияния отдельных элементов ландшафта равнинных рек на величину расхода взвешенных наносов получен ряд приведенных ниже формул. При анализе параметров этих формул исходим из следую-

щих зон: 1) лесоболотная, 2) лесная, 3) северная степь, 4) засушливая степь, 5) полупустыня.

Лесоболотная зона отличается малыми величинами мутности, а в направлении на юго-восток, в область засушливых степей и полупустынь, мутность постепенно возрастает. Исключения представляют повышенные элементы рельефа и участки выходов наиболее прочных и наиболее рыхлых геологических пород.

Выясним влияние особенностей рельефа и уклона реки на величину мутности.

Влияние рельефа. И. П. Герасимов (1939) произвел геоморфологическое районирование, основанное на историко-генетическом принципе, выделив 2 основные зоны с последующим более детальным делением, которое согласуется и с распределением мутности (рис. 1).

I. Северная зона ледниковых и приледниковых равнин, покрытая ледниковыми и флювио-гляциальными отложениями с насаженными ледниково-аккумулятивными и ледниково-выработанными формами рельефа и флювио-гляциальными накоплениями. Здесь мутность колеблется от 10 г/м³ (озерно-болотные районы) до 400 г/м³, а местами и выше (области озеровидных песчаных скоплений приледниковых разливов); преобладающая же мутность до 50 г/м³.

Северная часть этой зоны — бассейны Суды, Мологи, Шексны и Волги до Калинин, где хорошо сохранились ледниково-аккумулятивные и деструктивные формы, характеризуется довольно мощным покровом ледниковых отложений в виде напорно-моренных гряд, камов, озон и т. д. Здесь мутность не превышает 20—30 г/м³.

Южную часть зоны И. П. Герасимов делит на 3 области.

1. Центральная, отличающаяся весьма сложным рельефом из элементов доледниковых (валообразные поднятия и впадины, например Клиско-Дмитровская гряда, Костромская впадина и др.), ледниковых (конечноморенных, холмистоморенных), приледниковых (зандры, скопления древнеаллювиальных отложений) и эрозионных с колебанием мутности от 30 до 100 г/м³.

2. Окско-Ветлужская область, представляющая собой древние районы перегляциальных депрессий с довольно мощным развитием покрова ледниковых, главным образом флювио-гляциальных и древнеаллювиальных отложений. Вследствие значительной заболоченности мутность данной области не выходит за пределы 50 г/м³.

3. Северо-восточная область, охватывающая верховья Унжи, Ветлуги, Вятки и Камы, с мутностью до 20 г/м³. Область эта характеризуется довольно равнинными очертаниями, наличием ряда пологих, слабо расчлененных валов (последняя изучена весьма слабо).

II. Южная зона накопленных (морских, лёссовых и аллювиальных) и выработанных эрозионных (возвышенных и низких) равнин делится на следующие области.

1. Средне-Русская возвышенность, не покрываемая ледником, сложенная коренными отложениями (вплоть до третичных), сверху закрытыми покровными суглинками. Развитие рельефа шло по пути эрозионного расчленения. Мутность колеблется от 100 до 500 г/м³ (в зависимости от уклона).

2. Донецкий кряж, отчасти прикрытый лёссовыми отложениями, с мутностью от 50 до 200 г/м³ (в зависимости от геологических пород).

3. Доно-Донецкая равнина, сложенная верхнетретичными и более древними отложениями, покрытыми красно-бурыми глинами и

бурыми суглинками. Характеризуется мутностью от 100 до 400 г/м³ и выше.

4. Донская равнина — обширная доледниковая депрессия, заполненная толщей ледниковых флювио-гляциальных и покровных отложений. Характеризуется изолинией мутности в 50 г/м³, вытянувшейся в пределах распространения донского языка древнего максимального оледенения.

5. Приволжская и Заволжская возвышенности, сложенные юрой, мелом и третичными породами, и отчасти (на западе, Приволжская) покрытые ледниковыми делювиальными и аллювиальными отложениями. Это области древней эрозии с разнообразными эрозионными формами. На юге имеют характер выровненного плато — Ергени. Мутность изменяется от 100 до 500 г/м³ (в зависимости от уклона), а местами и выше.

6. Вятско-Камская возвышенность, характеризующаяся расчлененным эрозионным рельефом, выходами коренных пород и значительным развитием покровных и террасовых, древнеаллювиальных отложений с мутностью от 100 до 500 г/м³ и выше (по расчетным формулам), связанной не только с уклонами, но и незначительной лесистостью, как будет указано ниже.

7. Прикаспийская низменность. Представляет собой молодую морскую аккумулятивную пониженную равнину с аллювиально-карстовыми типами форм. Мутность здесь колеблется в пределах от 200 до 500 г/м³.

Влияние продольного уклона реки. Одним из главнейших факторов эрозии многими исследователями (Козменко, 1928; Панков, 1936; Поляков, 1934; Соболев, 1937; Яковлев, 1938) считается уклон. При этом А. С. Козменко (1928) подчеркивает, на основании работ на Новосильской опытной овражной станции, что, если в распаханых местностях основной фактор (разность высот водоразделов и прилегающих низин) находится в минимуме, они зачастую не могут вызвать и следа размыва и, наоборот, если основной фактор — уклон — выражен весьма резко, то усиленному развитию не может воспрепятствовать ни один из второстепенных факторов (особенность гидрографической сети, состав грунта, экспозиция берегов и склонов, облесенность и пр.). Например, несмотря на преобладание известняков в бассейне Зуши, мутность у Гагаринских хуторов достигает 547 г/м³ — наибольшая из всех пунктов наблюдений за мутностью на Средне-Русской возвышенности, что безусловно связано с уклоном.

Остановимся подробнее на анализе величины средней приведенной мутности.

Б. В. Поляков (1933) предложил график прямолинейной связи мутности (Δ) и уклона реки (I), построенный на основании формулы

$$\Delta = aI. \quad (4)$$

где a — коэффициент, характеризующий почвы и породы бассейнов в отношении их смываемости.

Коэффициент в формуле Б. В. Полякова дан в границах от 1 до 8, но имеется указание, что он может колебаться в больших пределах. У нас он изменяется от 0.05 до 200.

В одной из последних работ Б. В. Поляков (1946), исследуя коэффициент интенсивности эрозии (A) в зависимости от мутности (ρ) рек Европейской части СССР в несколько измененной формуле, а именно $\rho = A \sqrt{I}$, получил значение его в пределах от 0.5 до 10.

Г. В. Лопатин (1949), пользуясь указанной формулой Б. В. Полякова, вычислил величину смыва почвы с учетом в этой же формуле выноса солей.

Нами был построен по указанному типу график для исследуемых рек, причем продольный уклон реки был изучен на участке, доставляющем реке продукты разрушения пород и смытых почв, общей протяженностью от 50 до 200 км. Уклоны определены по продольным профилям и частью по данным «Атласа энергетических ресурсов СССР». Мутность взята за многолетний период.

Выяснено, что экстремальные значения коэффициента α соответствуют горным рекам, о которых речь будет в следующем разделе. Здесь же остановимся на равнинных реках, где коэффициент α колеблется от 0.3 до 55.

Вследствие большой площади и значительного протяжения с северо-запада на юго-восток бассейн р. Волги включает несколько типов ландшафтов, начиная с моренно-ледникового заболоченного на севере и кончая полупустыней на юге.

Значение коэффициента α для бассейнов Волги и Дона изменяется в пределах от 0.2 до 55.

Заболоченные районы менее всего подвержены эрозии вследствие мохового покрова и обилия воды на водоразделах (озера и проч.), являющихся отстойниками и регуляторами твердого стока. Для них характерно α от 0.2 примерно до 2. Исключение представляет Шексна у Сосняги ($\alpha = 4.5$), вследствие отчасти искусственного русла и песчаных, легко размывающихся берегов ниже устья Суды, где характер пород резко меняется.

Далее, величины α от 2 до 12 характерны главным образом для лесной области, но сюда вклиниваются и некоторые районы степи и лесостепи. Это преимущественно область донского языка древнего максимального оледенения, наложившая отпечаток на характер подпочвенных горизонтов и почв.

Затем следует лесостепная зона с α от 12 до 32. Но и для нее тоже имеются отклонения (Чир, Б. Кокшага), обусловленные характером почв и геологией, о которых будет сказано ниже.

Наконец, самая южная область — зона степей — характеризуется α в пределах от 32 до 55.

Волге у г. Куйбышева соответствует $\alpha = 17$. Краю максимального оледенения, покрытому песками, отвечает α в пределах от 17 до 30 (для Оки у г. Белева и Суры у с. Пыркино $\alpha = 25$).

Наибольшие значения α характерны для р. Еруслан у Песчанки — 55.

Связь расхода взвешенных наносов с уклоном реки и расходом воды. Интересную связь представляет следующая зависимость:

$$R = \alpha i Q^n, \quad (5)$$

где R — расход взвешенных наносов в кг/сек., Q — расход воды в м³/сек., i — средний уклон реки на участке, α — коэффициент, характеризующий геологические и ландшафтные условия, n — показатель степени, выражающий тип реки по циклу эрозии; чем моложе река и чем менее выработан нормальный профиль, тем процессы эрозии протекают интенсивнее и тем больше значение n , что ярче выражено при сравнении с горными реками. Указанные параметры приведены в табл. 9.

Таблица 9

Параметры a и n в формуле $R=aiQ^n$ для равнинных рек

Река	n	a
Ср. Дон, Хопер (Раздорская)	2.00	4.8
Н. Дон, Северный Донец	2.00	12
Айдар	2.00	23
Сал, Чир	2.00	31
Карповка	2.00	180
Кума, Подкумок	1.83	31
Калаус	1.83	1600
Молога, Вазуза	1.59	1.9
Керженец	1.59	3.9
Суда, Чусовая, Волга	1.59	10
Кострома, Вятка, Ветлуга, Унжа, Рутка	1.59	21
Клязьма, Илеть, Н. Ока	1.59	46
Н. Самара	1.59	55
Б. Ока, В. Клязьма	1.59	89
Б. Кокшага, М. Кокшага, Свияга	1.59	140
Сура, Мокша	1.59	282
В. Самара, Казанка	1.59	677
Ср. Иргиз, Б. Узень	1.59	1180
В. Иргиз, Еруслан	1.59	4170

В табл. 9 коэффициент a изменяется от 4.8 до 4170, причем наибольшего значения для каждого бассейна он достигает в зоне степей и полупустынь, а наименьшего — в лесных и заболоченных районах и в бассейнах рек, сложенных прочными кристаллическими породами и их туфами.

В равнинных лесных условиях влияние уклона на среднюю многолетнюю величину твердого расхода не столь значительно, как в горных, и не является единственным решающим фактором.

В районах лесостепей и особенно степи и полупустыни важную роль играет овражность и распахка отдельных участков. В связи с этим уклон местности приобретает большое значение, но и здесь мы наблюдаем для степной зоны несколько кривых, что говорит о необходимости проанализировать связь с другими факторами.

Влияние геологических пород. Одним из основных факторов эрозии в условиях равнинных рек является тип почвы и ее структурные особенности. Но различное сопротивление смыву оказывает литология поверхностных наносов, которая теснейшим образом связана с почвами.

Сравнивая же литологию отдельных районов и участков равнинных рек с мутностью, мы заметили связь их только в двух случаях: 1) в районах мощной толщи озеровидных скоплений песка и 2) в районе выходов кристаллических пород.

Так, в областях выходов гранитов и гнейсов Бердяно-Мариупольского массива Украинской кристаллической плиты, покрытой местами меловыми, третичными и послетретичными отложениями, а местами эллювиально-делювиальными разностями кристаллических пород, мутность не превышает для последних разностей 50 г/м³.

Не менее резкую, но противоположную картину представляют области озеровидных древнеаллювиальных мощных скоплений песка приледниковых разливов, где мутность достигает 400 г/м³ и более (реки

Свияга, Сура, Н. Кокшага, Казанка и др.). Эти области озеровидных мощных скоплений песков образовались вследствие запруживания рек ледником. Наибольшее озеровидное расширение древнеаллювиальных отложений расположено между Казанью и Куйбышевом, где все три террасы сложены слоистыми рыхлыми песками с редкими прослойками песчаных глин. Мощность песков третьей террасы достигает здесь 50 м. К северу от г. Горького пески покрываются суглинками и глинами, к юго-востоку — толщами сыртовых глин, слагающих пологие водоразделы и состоящих из чередования глинистых и песчаных пород. Область песков достигает на юге устья Сызрань, продолжаясь по Свияге и пересекая Усу. Образование этих песков связывают с древней долиной Волги. Этому району мощного скопления песков соответствуют и наибольшие значения мутности — до 2000 г/м³ (р. Казанка).

Второе озеровидное скопление песков находится на правом берегу Суры близ устья Бездны под названием борových песков. Правый и левый берега Суры у Пензы также сложены рыхлыми песками. Размыв и смыл в данном районе интенсивны не только теперь (мутность составляет 424 г/м³), но были интенсивны и 200 лет тому назад, когда, в результате устройства плотины без достаточного учета геологии, возник такой сильный размыв, что дело дошло до суда.

От этого песчаного бассейна идут полосы песков — следы широтных потоков. Одна из них отходит здесь вдоль долины Алатыря, переходит через водораздел его и Уркама и простирается по последнему до Мокши. Вторая полоса песков, следуя долинам рек Бездны и Карлы, соединяет присурскую полосу древнего аллювия с приволжской.

Значительные скопления песка аналогичного происхождения встречаем в Окско-Волжской низине (особенно в Мещерской и Мокшинской низинах). Но здесь, из-за наличия заболоченности, пески не влияют на твердый сток, за исключением участков, где заболоченность или отсутствует, или незначительна.

Влияние всех остальных пород — морены, глины, лёсса и т. п. — на исследуемой равнинной территории подчинено различным типам почв и связано соответствующими последним структурными агрегатами. Надо полагать, что в пустынных условиях, где почвенный покров незначительный, геологии отводится большая роль.

Влияние почвенно-растительных условий. Многие почвоведы, исследуя сложный процесс поверхностного смыва почвы, отводят главную роль в этом процессе почвенному поглощающему комплексу (Гедройц, 1933; Корнев, 1937) вследствие особых физических свойств молекулярного притяжения частичек и способности свертываться под влиянием электролитов почвенного раствора. При этом цементирующая способность раствора зависит от состава поглощающего комплекса, степени насыщенности и процентного содержания его в почве, а также и от характера катионов, его насыщающих. Если поглощающий комплекс насыщен натрием, то почва легко размывается, приобретая при этом высокую степень дисперсности. Кальций, наоборот, свертывая почвенные частички в крупные, сложные агрегаты, увеличивает сопротивляемость почвы и эрозии.

Но в среде почвоведов нет единодушного мнения о признаках деления почв на эродирующиеся и неэродирующиеся.

В. В. Охотин и О. Ф. Смирнова нашли, что почвы, насыщенные натрием (высоко дисперсные), меньше поддаются размыванию, чем если бы этого насыщения не было (Панков, 1936).

Шаврыгин Н. И. (1936) указывает на основании опытов, что гумус понижает дисперсность почвы даже в том случае, когда гуматная часть насыщена натрием. С коллоидными минеральными частицами гумус образует микроструктурные элементы, не размываемые водой.

Изучая связь расхода взвешенных наносов, постепенно вводя различные элементы ландшафта, мы пришли к единой формуле, отражающей различные зоны с географическим распределением параметра, согласующегося с почвенными типами.

Прежде чем охарактеризовать упомянутые уравнения, обратимся к рассмотрению отдельных почвенно-растительных типов.

1. Северная лесная зона подзолистых и болотных почв охватывает громадную площадь исследуемой территории. Леса обуславливают здесь подзолистый тип почвообразования вследствие преобладания нисходящих токов атмосферной влаги в почве. Здесь значительное распространение имеют болотные почвы. Основным фактором в разнообразии почв во всех частях зоны является рельеф в связи с влиянием его на водный режим почв.

В Валдайско-Осташковском районе развиты подзолистые почвы, различной степени оподзоленности, подзолисто-глеевые и болотные. В Молого-Шекснинском болотно-лесном районе (древняя депрессия) преобладают болотные и глеево-подзолистые почвы.

Подзолы центральной лесоболотной области, включающие Московско-Смоленский и Верхневолжский районы со сложным древнеледниковым рельефом, характеризуются различной степенью оподзоленности и частично заболоченными почвами. В Окско-Ветлужской области древней депрессии озерноаллювиальные отложения способствуют развитию сильно подзолистых почв. Слабая дренированность южной части способствует значительной заболоченности.

2. Лесостепь характеризуется почвами смешанного типа лесов и степи, — отчасти подзолами, а отчасти и черноземами. На разнообразие почвенных разностей оказывает влияние рельеф в связи с различной гипсометрией районов. Так, мы имеем в северном Орловском лесостепном районе светло- и темнооподзоленные почвы, а в бассейне Зуши и истоках Оки деградированные черноземы, оподзоленные и неоподзоленные. В Харьковском районе развиты черноземы типичные, среднегумусные (обыкновенные), мощные, черноземы оподзоленные и темносерые оподзоленные почвы.

В Придонском лесостепье вопреки развитой гидрографической сети, обусловленной геологическими породами, почвенный покров довольно однороден. В Рязанском районе развиты серые оподзоленные почвы, черноземы оподзоленные и выщелоченные подзолистые почвы, а в Сяжском районе — черноземы оподзоленные и выщелоченные.

Приволжская область из-за разнообразия материнских пород и расчлененности рельефа характеризуется весьма неоднородным развитием эродированных почв (Прасолов, 1939а). В Пензенском, Верхне- и Нижнесурском районах развиты серые и темносерые оподзоленные почвы и черноземы выщелоченные и оподзоленные.

В Заволжье, вследствие иного состава коренных пород (пермь, юра, мел), почвенный покров отличается от Приволжья большим разнообразием: в Южноприкаспийском и Кунгуро-Уфимском районах преобладают темносерые и серые оподзоленные почвы, черноземы выщелоченные и оподзоленные. В Бугурусланском районе — черноземы выщелоченные, черноземы типичные, тучные.

Мощность гумусовых горизонтов в черноземах лесостепной и степной зон уменьшается от запада к востоку, т. е. она больше на Украине, чем в Заволжье, что также согласуется с величиной мутности, т. е. на запад она меньше, чем на восток.

3. Степная зона, где элювиальный процесс ослабляется, ограничиваясь преимущественно выщелачиванием простых солей (карбонатов, сульфатов, хлоридов, нитратов), и сопровождается более сильной гумификацией. Здесь развиты черноземы различных разностей с господством обыкновенных черноземов, сменяющихся на юге, по границе с каштановыми почвами, южными черноземами. Самостоятельную провинцию представляют районы Приазовского и Северокавказского черноземов, отличающихся большой мощностью гумусовой окраски при низком содержании гумуса в верхнем горизонте и высоким вскипанием.

4. Пустынно-степная засушливая зона, где элювиальный процесс и гумификация выражены в слабой степени, ограничиваясь большей частью только поверхностным слоем и неполным выщелачиванием щелочных солей, занимает Прикаспийскую обширную низменную равнину, представлена каштановыми бурыми почвами и сероземами сухих степей и пустынно-степных областей. Волго-Уральский, Узено-Чижимский, Саргинский пустынно-степные районы характеризуются светлокаштановыми солонцеватыми почвами и солонцами. Волго-Терский и Приуральский пустынные районы отличаются бурыми почвами и солонцами. В песчаном Кума-Волжском районе развиты песчаные и супесчаные почвы.

Таким образом, в направлении с северо-запада на юго-восток почвы под влиянием климата, рельефа, растительности и материнских пород претерпевают весьма существенные изменения в биогенных, геофизических и геохимических процессах.

Влияние растительного покрова на сток взвешенных наносов велико. Растительность, благодаря корневой системе, в зависимости от глубины ее, скрепляет поверхностные слои почв и в той или иной степени уменьшает размеры эрозии (Буш, 1936; Панков, 1936; Шеклейн, 1937).

Помимо корневой системы на структуру почв влияет наличие гумуса в верхних горизонтах почвы и его мощность, уменьшая степень распыления частиц. Н. И. Шаврыгин (1936) на основании опытов указывает, что гумус с коллоидными минеральными частицами образует микроструктурные элементы, не размываемые водой, и, наоборот, уничтожение гумуса в черноземе перекисью водорода ведет к сильному распылению минерального коллоидного комплекса. Гумус, следовательно, понижает дисперсность почвы.

Влияние овражности и распахки. Овражность может являться настоящим бедствием для сельского хозяйства.

Овражность играет большую роль в размыве и смыве главным образом в степной и лесостепной зонах. При благоприятных геологических условиях овраги достигают чрезвычайного развития, занимая до 30% площади, образуя типичный овражный рельеф, как, например, в верховьях Оки. Главнейшие области развития овражного рельефа сосредоточены на Средне-Русской, Приволжской возвышенностях, Ставропольском плато.

Величина смыва в овражных районах зависит в первую очередь не от овражности, а от геологических пород. В бассейне верхней Оки, в местах мощного развития лёсса и песка, содействующих интенсивному росту оврагов, последние являются показателями интенсивной эрозионной деятельности. В низовьях Оки, где юрские глины достигают значительной

мощности и количество песка и лёсса на них незначительно (Никитин, 1895), а также в юрских жирных глинах Горьковской области (б. Нижегородской губ.) овражность не является показательной для размеров эрозии. Среди же толщ пестроцветных пород татарского яруса той же области овраги отличаются быстрым ростом и увеличивают величину смыва.

В верховьях Дона с преобладающими известняками каменноугольной системы овраги также не являются показателями эрозии. Здесь они местами совершенно исчезают (например в верховьях Красивой Мечи).

А. С. Козменко (1937) приводит цифры, характеризующие степень овражности отдельных областей, в тысячах гектаров:

Центр (Московская и Ивановская области)	23
Средневолжский край	280
Нижневолжский край	330
Черноземная зона	392
Северный Кавказ	200
Украина	700
Запад СССР	10

Наибольшее распространение овражной сети падает на области развития черноземов.

Вопрос о размерах распашки тесно связан с хозяйственной и культурной жизнью страны. Сводный картированный материал по распашке почв СССР был дан впервые И. Ф. Макаровым (1926) в виде карты, составленной по данным с.-х. переписи 1916—1917 гг. Но к 1937 г. количество посевных площадей увеличилось в среднем на 30% (Справочник № 5),¹ а по отдельным районам больше чем на 50% (Справочник № 4). Процент распашки в отдельных районах был вычислен нами в основном по данным статистического справочника (№ 5) «Посевные площади СССР 1938 г.». Для отдельных районов были использованы справочники (№№ 1, 2, 3, 4, 5, 6) по областям.

Правильнее было бы исследовать зависимость смыва не только от распашки, а от общего процента оголенных земель, однако учесть это в настоящее время затруднительно. Для лесостепной и степной зон он увеличится за счет овражности, а для полупустынных районов — за счет передвигающихся песков. Указанное обстоятельство имеет существенное значение для районов с малым процентом распашки, где относительная и абсолютная ошибка подсчета является ощутительной. Аналитическое уравнение для рассматриваемой цели можно представить в следующем виде:

$$R = a Q^{1.3} i (p + n), \quad (6)$$

где a — почвенно-ландшафтный коэффициент, n — процент овражности или процент площади перемежающихся песков в рассматриваемом водосборе, p — процент распашки.

Процент лесистости определялся по карте лесистости Гос. Гидрологического института; для больших рек лесистость вычислялась не по всему бассейну, а лишь для участка, прилегающего к данному гидроствору и несколько выше, как и по прочим элементам твердого стока, так как величина среднего расхода взвешенных наносов определяется главным образом смывом частиц почвы с поверхности бассейна весенними водами с близ расположенных участков.

¹ Здесь и дальше — ссылки на справочники, приведенные в списке литературы.

Кроме того, на лесистость оказывает влияние деятельность человека, да и сам процесс почвообразования также не остается постоянным. Рассмотрим более детально приведенную выше формулу.

Общая связь расхода взвешенных наносов
с элементами ландшафта

Связь расхода наносов с расходом воды, уклоном, распашкой и овраженностью. При построении связи $R = f(aQipn)$ оказалось, что величина распашки связана линейной зависимостью с прочими членами уравнений. В результате получили вышеприведенное равенство (6), где почвенно-ландшафтный коэффициент a изменяется для участков исследуемых рек от 2 до 164. Следует отметить, что коэффициент a здесь не является общим коэффициентом эрозионности для всех зон, а лишь для некоторых, на которых не сказывается влияние леса (степи и полупустыни). Он не характеризует поэтому эрозии лесной зоны и лесостепья.

Лесистость мы вводим в общее уравнение в следующем разделе, вследствие чего кривые связи располагаются на графике (рис. 3) по степени подверженности почв эрозии.

Величина n имеет существенное значение для районов с малой распашкой, где относительная и абсолютная ошибки подсчета являются ощутительными. В условиях же черноземной полосы, где распашка составляет свыше 40%, относительная ошибка будет малой.

Общее число точек, использованных для построения связи, составило 97.

Кривая для рек лесных озерно-болотных районов с заболоченностью выше 10% и с почвами болотными и подзолисто-болотными построена по 5 точкам.

Полученное уравнение имеет вид

$$R = 2Q^{1.3}ip. \quad (7)$$

Для большой территории, охватывающей лесные области с подзолистыми почвами, лесостепье и северные степи [по карте Н. И. Кузнецова (1928—1933)], площади лесостепной зоны, бывшие под луговыми степями, со значком St^1 , и площади степной зоны, бывшие под разнотравнозлаковыми степями — St^2 , простирающиеся до берегов Азовского моря, использовано 54 годопункта и получена формула

$$R = 4Q^{1.3}i(p+n). \quad (8)$$

Для азональных районов озеровидных скоплений песка лесостепи и степи, представленного 7 точками, получено выражение

$$R = 16Q^{1.3}i(p+n). \quad (9)$$

Конечно, все эти три уравнения (7—9) нуждаются в уточнениях.

Уравнение для южной засушливой степи ковыльных степей и сухих ковыльно-полынных — St^3 , построенное по 20 точкам, получило вид

$$R = 64Q^{1.3}i(p+n). \quad (10)$$

Кривая для комплексной полупустыни, построенная по 5 точкам, имеет вид

$$R = 164 Q^{1.3} i (p + n). \quad (11)$$

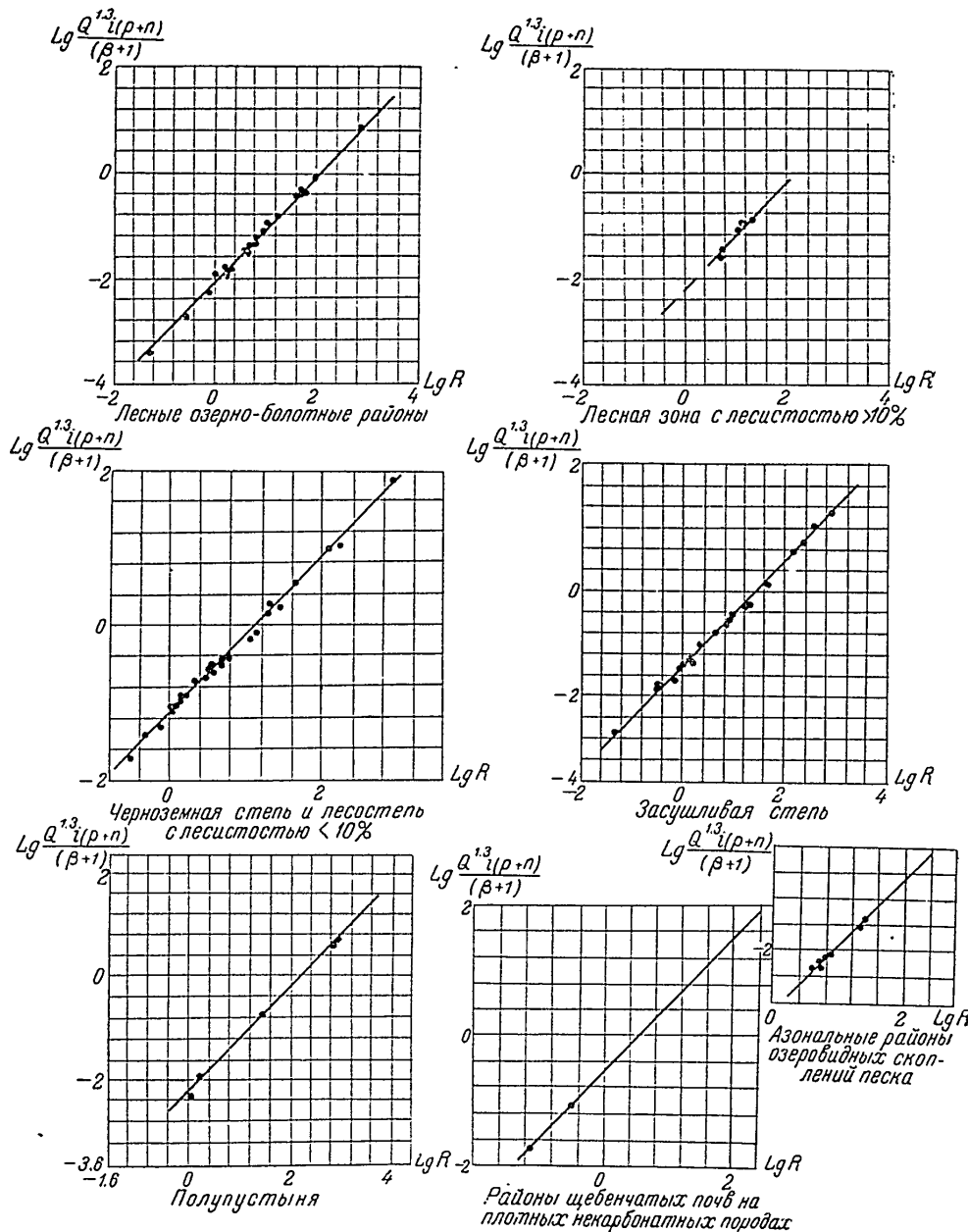


Рис. 3. Зависимость многолетнего расхода взвешенных наносов рек от расхода воды (Q), уклона (i), распашки (p), овражности (n) и лесистости (β).

Подобная зависимость может быть использована и для нижних равнинных участков горных рек.

Таким образом, ландшафтный признак в данной зависимости выступает резче, следуя определенным географическим зонам.

Связь расхода наносов с расходом воды, уклоном, распашкой, овражностью и лесистостью. При введении в формулу (12) коэффициента лесистости β , выраженного в процентах площади, занятой лесами, к общей площади, мы исключили влияние леса на твердый сток и получили ряд формул, отвечающих определенным физико-географическим зонам, причем их порядок соответствует изменению коэффициента эрозии.

Рассмотрим полученные окончательные формулы подсчета расхода взвешенных наносов.

Так, для черноземной степи [по карте Кузнецова (1928—1932)] St^1 и St^2 и лесостепи с черноземным типом почвообразования имеем на основании 28 точек, нанесенных на рис. 3,

$$R = \frac{15Q^{1.3}i(p+n)}{(\beta+1)} \quad (12)$$

Далее идет кривая зоны полупустынь — засоленных каштановых ковыльных и сухих ковыльно-полынных степей (St^3 и St^4) с процессом осолодения, построенная по 20 точкам и выражающаяся уравнением

$$R = \frac{64Q^{1.3}i(p+n)}{(\beta+1)} \quad (13)$$

Е. Н. Иванова (1939) указывает, что трудно в природе найти солонец, не осолодевший из-за большого содержания легко растворимых солей. Этим, видимо, и можно объяснить обособленность кривой зоны засоленных степей от кривой черноземной степи, так как биохимические процессы каштановой почвы содействуют и большему распылению ее частиц.

Близко к ним стоит подзона заболоченных лесов с заболоченностью больше 10% и с болотными и подзоло-болотными подтипами почвообразования. Сюда же отнесены и озерные районы. Формула здесь следующая:

$$R = \frac{72Q^{1.3}i(p+n)}{(\beta+1)} \quad (14)$$

Так как здесь встречается много озер, то удобнее назвать эту подзону озерно-болотной.

Затем по возрастанию коэффициента следует лесная зона, для которой характерны подзолы. Кривая для нее построена по 28 точкам и имеет уравнение

$$R = \frac{115Q^{1.3}i(p+n)}{(\beta+1)} \quad (15)$$

Сюда входит и подзона лесостепи с лесистостью больше 10%.

Наконец, для характеристики последней, полупустынной зоны с пятнами и сплошными солонцами получено уравнение

$$R = \frac{164Q^{1.3}i(p+n)}{(\beta+1)} \quad (16)$$

Из геологических пород на твердый сток в условиях равнинных рек оказывают отчетливое влияние лишь самые прочные породы — кристаллические и самые рыхлые — песчаные, главным образом в лесостепных и степных районах. Для характеристики их получены 2 приближенных уравнения. Так, для районов щебенчатых почв на плотных некарбонатных породах (район Бердянско-Марнупольского массива украинской кристаллической плиты) будем иметь на основании 2 точек следующее, весьма ориентировочное уравнение:

$$R = \frac{4Q^{1.3}i(p+n)}{(\beta+1)}. \quad (17)$$

Для азональных районов озеровидных скоплений песка приледниковых разливов лесостепи с подзолистым типом почвообразования на основании 7 точек имеем

$$R = \frac{360Q^{1.3}i(p+n)}{(\beta+1)}. \quad (18)$$

Из сопоставления формул (17) и (18) видно, что твердый сток песчаных районов в 95 раз превышает таковой в областях распространения гранитных пород.

В горных районах зависимость величины твердого стока от механического состава геологических пород выступает еще резче. В равнинах же основную роль играет тип почвы, ее структура, обусловленная физико-химическими, биологическими и климатическими процессами, происходящими в ней, а связь с геологией особо отчетливо определяется лишь для двух упомянутых разновидностей пород: кристаллических и древних песчаных скоплений.

Твердый сток песчаных районов в различных зонах неодинаков. В лесных областях, из-за перегнойной подстилки и скрепляющего действия корней, пески не поддаются энергичному размыву. В черноземной и каштановой незасоленной степи они находятся под защитой прочной зернистой структуры. Переходная зона лесостепья, естественно, представляет большие возможности процессам денудации, главным образом на участках оподзоленных почв. И мутность рек, естественно, больше там, где имеется наибольшая мощность и распространение оподзоленных почв, а именно в местах озеровидных древнеаллювиальных скоплений.

Процент ошибок, характеризующих отклонения точек от кривых рис. 3, по величине твердого расхода и по мутности, представлен в табл. 10.

Категория ошибок, исчисленных от фактического расхода, в пределах от 0 до 20%, составляет к общему числу случаев 85.6%, а от фактической относительной мутности — 93.5%. На категорию ошибок свыше 40% от фактического расхода приходится всего лишь 0.8%.

Влияние структуры почв на твердый сток. Из вышеизложенного видно, что на коэффициент α в условиях равнинных рек оказывает влияние в первую очередь структура почв различных зон, обусловленная физико-химическими и биологическими условиями, на которые в свою очередь влияет климат.

Таблица 10

Вероятность ошибок для различных равнинных рек

Кривые	Число случаев	Категория ошибок, в % от фактического твердого расхода				Категория ошибок, в % от фактической относительной мутности			
		0—10	10—20	20—40	40	0—10	10—20	20—40	40
		вероятность, в %							
Лесоболотные области .	5	60	0	40	0	60	20	20	0
Лесная зона	28	53	40	7	0	83	14	3	0
Зона черноземной степи	28	64	18	14	4	72	15	10	0
Подзона сухих степей .	20	75	15	10	0	75	22	6	0
Полупустыни	6	50	33	17	0	50	50	0	0
Песчаные районы . . .	7	86	14	0	0	71	29	0	0
Итого . . .	94								
Среднее . .		64.6	20.0	14.6	0.8	68.3	25.2	6.5	0
Взвешенное среднее		65.3	29.8	17.0	4	74.7	24.3	6.1	0

В зависимости от того, какой из катионов поглощен почвой, резко меняется и ряд ее свойств, а в том числе и сопротивляемость ее разрушающему действию внешних факторов.

К. К. Гедройцем отмечено, что кальций играет главную роль среди обменных оснований поглощающего комплекса. Достаточно самого незначительного количества обменного натрия в поглощающем комплексе, чтобы резко изменить физические свойства почвы. В ней увеличиваются дисперсность, а следовательно, и распыляемость. Поглощенный магний изменяет физические свойства почв аналогично поглощенному натрию (Шаврыгин, 1936).

По степени прочности связи катионы располагаются в следующем порядке: $Al > Ca = H > Mg > K > NH_4 > Na$. В результате указанного обстоятельства коэффициент a располагается согласно прочности структуры различных почв. Наибольшей прочностью структуры отличаются почвы черноземного типа, обладающие способностью к образованию в естественном состоянии крупных и мелких агрегатов (Прасолов и Антипов-Каратаев, 1939).

Исследователи структуры почвы установили, что часть агрегатов чернозема отличается большой стойкостью и не разрушается при продолжительном намачивании водой. В пензенском черноземе эта часть составляет 63% (Прасолов, 1939б).

Далее идут каштановые почвы осолоделые, обладающие прочной макроструктурой и слабой микроструктурой (Прасолов и Антипов-Каратаев, 1939), вследствие чего они легче подвергаются размыву. Для каштановых почв характерны процессы выщелачивания, но по причине аридных условий, даже в нормальных почвах, в период жаркого лета происходит слабое накопление солей, которое в период выпадения осадков сменяется процессами слабого осолодения. Поэтому в профиле каштановых:

почв имеются признаки некоторой солонцеватости, выражающейся в уплотнении нижней части гумусового горизонта, в отсутствии зернистой структуры и в распыленности верхнего горизонта. Им соответствует коэффициент $a = 64$.

Затем следуют лесные районы с заболоченностью более 10%, характеризующиеся наличием неразложившегося толстого слоя гумуса и глеевым или оглееным горизонтом. Процесс выщелачивания здесь затруднен или вовсе отсутствует. Толща гумуса затрудняет смыв минеральных частиц, присутствие же в наносах значительной части органических веществ характерно для болотно-озерных районов. Эта северная лесная зона подзолистых и болотных почв, по исчислению Л. Н. Прасолова, занимает 52% всей территории Советского Союза.

Самым характерным признаком для подзолистых почв является разрушение всех минералов, кроме кварца. Отсюда вытекает и большая подвижность минеральных веществ, значительная распыленность верхнего горизонта, быстро рассыпающегося в сухом состоянии.

Таким образом, зона лесов характеризуется большей податливостью на размыв, чем степные черноземные. Лишь лесам обязаны районы подзолистых почв малой мутностью, и если бы были уничтожены леса, то мутность рек возросла бы в 7 раз по сравнению со степными.

Выщелоченность верхней части профиля солонцов, обособление поверхностного светлого обогащенного кремнеземом горизонта и накопление полуторных окислов в столбчатом горизонте дали основание П. А. Землячинскому (1936) рассматривать солонцы как образования, близкие к подзолистым почвам.

Солонцеватые почвы содержат в своем коллоидном поглощающем комплексе натрий, из-за которого органическое вещество легко выщелачивается водой, а минеральные коллоиды, обменивая натрий на водород, легко разрушаются водой, распадаясь на конечные продукты распада силикатов: кремнекислоту и гидроокиси железа и алюминия (Иванова, 1939). Так происходит процесс осолодения, который отличается от процесса оподзоливания, приводящего тоже к разрушению почвенных коллоидов, тем, что водородный ион замещает кальций и магний. Кроме того, процесс оподзоливания и удаление гумусной части, в противовес быстрому процессу рассолонцевания, идет очень медленно.

И, наконец, на последнем месте располагается кривая аazonальных песчаных районов, приуроченная главным образом к полосе приледниковых разливов восточной лесостепи с почвами оподзоленными и незаболоченными, где в поверхностном слое имеется мало гумуса и резче выступает связь с материнской породой. Для нее характерен коэффициент $a = 360$.

Полученные формулы твердого стока для различных зон дали возможность построить схематическую карту распределения коэффициента (рис. 4) и восполнить пробелы в наблюдении над мутностью. В результате на схематическую карту мутности добавочно внесено 34 точки. Приводим ниже несколько примеров практических расчетов.

Примеры расчета

Пример 1. Определить мутность Чагодоши в устьевом участке (приток Мологи) с расходом воды в $60 \text{ м}^3/\text{сек}$. Почвы болотные в сочетании с подзолистыми. Распашка составляет 10%, лесистость 50%. Уклон реки равен 0.00019.

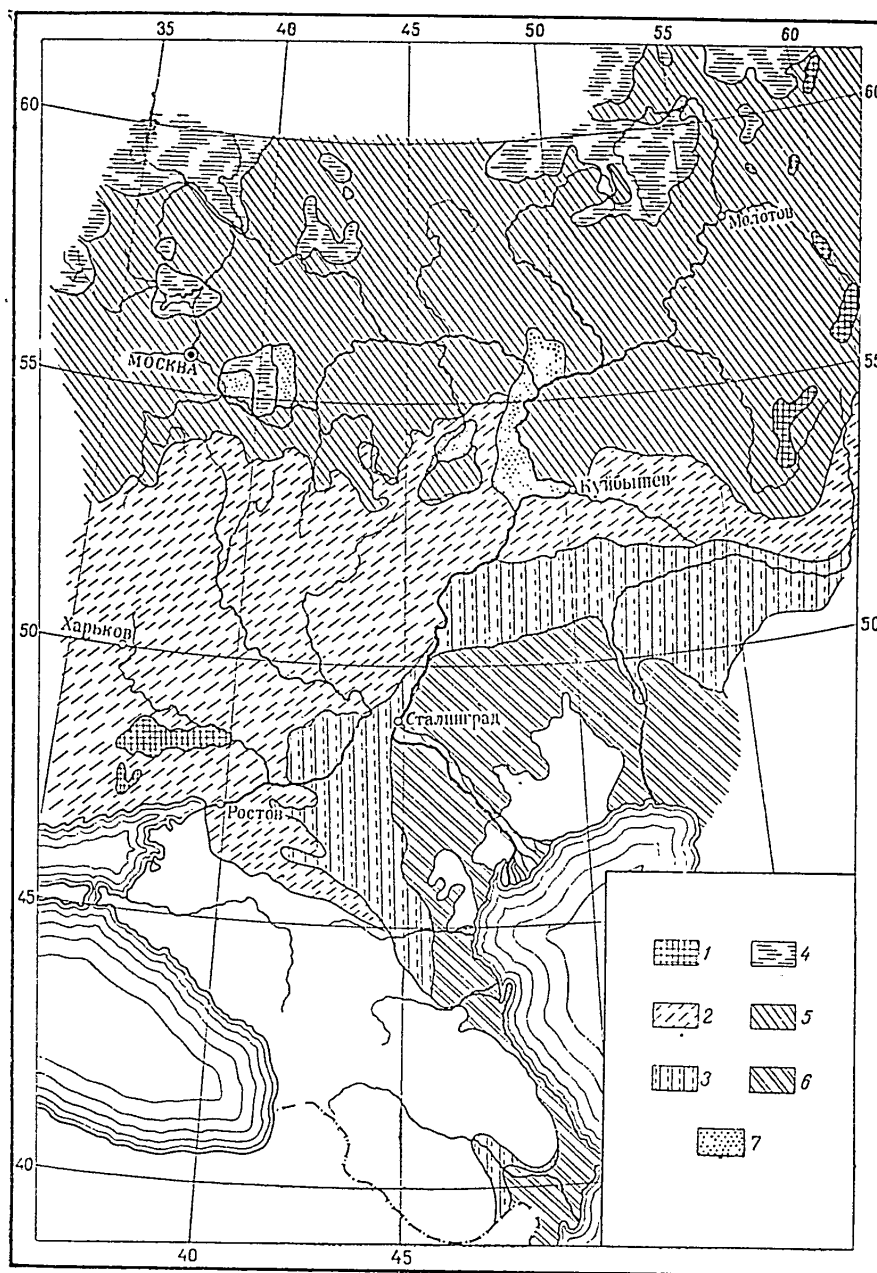


Рис. 4. Схематическая карта распределения коэффициента a из формулы

$$R = \frac{aQ^{1.3i}(p+n)}{1+\beta}$$

1 — шебенчатые почвы ($a=4$); 2 — черноземные степи ($a=15$); 3 — засушливые степи ($a=64$);
 4 — озерно-болотные районы ($a=72$); 5 — зона лесов ($a=115$); 6 — зона полупустыни ($a=164$);
 7 — районы скопления песка озерного происхождения ($a=360$).

По карте рассматриваемого болотного района находим, что $a = 72$. Следовательно, по формуле (14) получаем:

$$\gamma = \frac{R}{Q} = \frac{aQ^{1.3}ip}{Q(\beta+1)} = aQ^{0.3}ip \frac{1}{(\beta+1)} =$$

$$= 72 \cdot 60^{0.3} \cdot 0.00019 \cdot 10 \cdot \frac{1}{51} = 9.5 \text{ г/м}^3.$$

Пример 2. Определить мутность Упы у Тулы с расходом воды в 18 м³/сек. Река протекает по лесостепи с лесистостью в 15% и распашкой 40%. Почвы подзолистые. Средний уклон реки составляет 0.00015. Расчет ведем по формуле лесных районов, где коэффициент $a = 115$.

$$\gamma = 115 \cdot 18^{0.3} \cdot 0.00015 \cdot 40 \cdot \frac{1}{16} = 113 \text{ г/м}^3.$$

Пример 3. Определить мутность Быстрой Сосны у Ельца. Средний расход воды 60 м³/сек., уклон 0.0003, распашка 50%, лесистость 5%. Почва — чернозем, выщелоченный, неоподзоленный.

Подсчет производим по формуле для зоны черноземной степи, где коэффициент $a = 15$.

$$\gamma = 15 \cdot 60^{0.3} \cdot 0.0003 \cdot 50 \cdot \frac{1}{6} = 129 \text{ г/м}^3.$$

Заключение к разделу

Из вышеизложенных примеров расчета видно, как меняется мутность воды в реках в связи с физико-географическими особенностями рассматриваемых районов.

Известно, что в результате создания защитных лесных насаждений лесистость степных и засушливых районов к 1965 г. возрастет от 2 до 7%, а в среднем на 3.4% (Коваль, 1949). Поэтому только за счет изменения одной лишь лесистости мутность рек в черноземной степи уменьшится до 2—4 раз, а в районах ныне засоленных каштановых, ковыльных и сухих ковыльно-полынных степей (St^3 и St^4) уменьшится до 3—4 раз, в Астраханской же области — до 7 раз.

Наряду с изменением лесистости произойдут существенные изменения режима влажности, а вместе с ним и физико-химических и биологических процессов в почвах, что в свою очередь повлечет изменение структуры почвы в сторону ее большей прочности. Особенно значительных изменений в структуре почв следует ожидать в районах распространения ныне засушливых степей, для которых характерны каштановые почвы. За счет изменения структуры последних смыв уменьшится до 3 раз. Подобные изменения природы в полупустынных районах Прикаспийской низменности повлекут за собой снижение размываемости почв за счет изменения структуры в 2—3 раза.

Таким образом, только за счет насаждения лесов эрозионные процессы в черноземной степи уменьшатся в 2—4 раза, в районах засушливых степей за счет увеличения лесистости и изменения структуры почвы — в 5—6 раз и в полупустынной зоне Прикаспия — до 5—8 раз.

Приведенные выше формулы позволяют вычислить мутность в этих новых, изменившихся условиях.

Горные реки

Величина мутности в горных реках подвержена очень большим колебаниям: от 100—200 г/м³ (районы выхода кристаллических пород) до 6000 г/м³ и выше (восточный склон Главного Кавказского хребта).

При анализе причин, обуславливающих громадный сток наносов в горных реках, мы следовали тому же порядку, что и при рассмотрении равнинных рек.

Влияние рельефа. Горный Кавказ обычно делят на две больших области: Большой и Малый Кавказ, разделенные долиной Куры.

Большой, или Главный, Кавказский хребет отличается наибольшими высотами, до 6595 м (Эльбрус), и делится на ряд антиклинальных складок, идущих с СЗ на ЮВ двумя поясами — известняковых передовых хребтов и внутренних сланцевых с ядром изверженных пород в западной части. Этот район глубоко изрезан долинами рек.

Пояс предгорий представляет ряд невысоких хребтов с плоскими долинами и обширными котловинами.

Малый Кавказ в своей горной части представляет ряд невысоких горных хребтов, вытянутых в основном в том же направлении. Наибольшая высота 4095 м (гора Алагез). Горы сложены в основном вулканическими породами или их туфами, а также туфами пород юры и третичной системы, сформированных сбросами в крупноскладчатой основе и ряде плоскогорий.

Уральские горы — наиболее древние, а поэтому и более сглаженные процессами эрозии и выветриванием.

Влияние уклона. Наиболее яркими примерами интенсивности эрозии при значительных уклонах могут быть силы, наблюдающиеся довольно часто в горных условиях. Например, 14 VII 1934 метеорологической станцией Казбек был зафиксирован ливень, давший 41 мм осадков в один час. В результате его возник силь, и мутность воды дала скачок до 25370 г/м³.

Рассматривая карту средних мутностей отдельных, главным образом горных, рек, находящихся в одинаковых физико-географических условиях, но с различным уклоном, можно заметить границу, обусловленную последним.

При нанесении на график данных мутности и уклона, как и в соответствующем разделе равнинных рек, получили ряд прямых с определенным значением коэффициента a подверженности эрозии почв и геологических пород.

Наибольшее значение a здесь составляет 260 — для устьевых участков Куры; весьма малые значения a получены для реки Бескес у урочища Бескес (0.05) и 0.1 — для рек Малого Кавказа, соответствующие областям развития кристаллических пород и туфогенных. Коэффициент a в горных районах является показателем прочности пород.

Поскольку почвы являются одним из важных признаков, входящих в понятие ландшафта, на величине a отразились ландшафтно-географические зоны (правда, несколько слабо), на частичное смещение которых влияет характер основных геологических пород. Для горно-ледникового района a составляет 0.05—0.5, для области высоких гор — до

2.0, в предгорьях a изменяется от 2.0 до 10. Затем идет равнинный район с a от 10 до 55 и, наконец, устьевые участки рек с a от 55 до 250.

Связь расхода взвешенных наносов с расходом воды и уклоном. При построении графика по уравнению

$$R = a Q^n i \quad (19)$$

мы получили в логарифмическом масштабе ряд семейств кривых для различных бассейнов (табл. 11).

Таблица 11

Параметры Q и n в формуле $R = a Q^n i$ для горных рек

Реки	n	a
Н. и Ср. Терек	4.00	0.00004
Н. Баксан и Н. Малка	4.00	0.00015
В. Терек, В. и Ср. Баксан, Черек	4.00	0.00075
В. Малка, В. Чегем, Фиагдон, Н. Сунжа	4.00	0.0068
В. Асса, Аргун, С. Сунжа	4.00	0.017
Н. Чегем	4.00	0.047
Н. Асса, Ср. Малка	4.00	0.11
Гизельдон, Камбилеевка	4.00	0.36
В. Сунжа	4.00	3.2
Джалка	4.00	25
Гудермес	4.00	74
Кура	4.00	0.000013
Вост. Арпачай, Н. Храм, Н. Аракс	4.00	0.00011
Турианчай, Занга, Акстафа, Алазань, Б. Лиахва	4.00	0.0004
Тертер, Н. Лиахва, Арагва	4.00	0.00078
В. и Ср. Иора	4.00	0.0063
В. Храм, Кяварчай, Дебедачай	4.00	0.030
Н. Иора	4.00	0.30
Кубань, В. и Н. Белая, В. и Ср. Лаба, Б. Лаба	4.00	0.0002
Н. Белая, Теберда	4.00	0.0007
Гшеха, Н. Лаба, Н. М. Зеленчук, Б. Зеленчук	4.00	0.0025
Уруп, Аксаут-Хасаут	4.00	0.014
Пшиш	4.00	0.04
Маруха, Псекупс, Курджипс	4.00	0.2
Абин	4.00	4.3
Адагум, Афиш	4.00	4.0
Ахтырь, Иль, Псекупс	4.00	6300
Сулак, Аварское-койсу	3.12	0.015
В. Самур	3.12	0.05
Казikumухское-койсу, Н. Самур, Ахтырь	3.12	0.9
Урал, Сакмара	2.3	0.59

Наибольшая амплитуда параметра a для исследуемых рек соответствует горным рекам — от 0.000013 (Кура) до 6300 (Иль, Ахтырь).

Величина n для различных рек колеблется от 4 до 1.83. Горным рекам соответствует наибольшая величина n , а равнинным рекам севера — меньшая. Урал хотя и горная река, но переживает период старости, и поэтому у нее показатель степени меньше, чем у остальных горных рек. Кавказские реки хотя и не молодые, но вследствие последних тектонических поднятий омоложены и претерпевают вторичный цикл эрозии, о чем свидетельствуют глубоко врезанные долины в верховьях с многочисленными водопадами.

Дальнейший анализ связей расхода взвешенных наносов нужно проводить, исходя из процента оголенных земель, представляющих в горных условиях значительные территории. Но ввиду отсутствия в настоящее время этих данных пока не представляется возможным получить для горных рек окончательные формулы.

Литература

- Архангельский А. Д. (1939). Геологическое строение СССР, вып. II. — Бурдыкина А. П. (1938). Сток взвешенных наносов рек бассейна Терека в зависимости от некоторых гидрологических характеристик. Гидрометиздат. — Буш Н. А. (1936). Ботанико-географический очерк Европейской части СССР. — Гвелесиани Л. Г. (1938). Движение наносов в реках Закавказья. Сб. «Метеорология и гидрология», № 9—10, Гидрометиздат. — Гедройц К. К. (1933). Учение о поглощательной способности почв. — Герасимов И. П., К. К. Марков. (1938). Четвертичная геология. Учпедгиз. — Герасимов И. П. (1939). Рельеф и поверхностные отложения Европейской части СССР. Почвы СССР. Европейская часть, т. I, Изд. Акад. Наук СССР. — Зайков Б. Д. и С. Ю. Белинков. (1937). Средний многолетний сток рек СССР. Тр. Гос. Гидролог. инст., вып. 2. — Земятчинский П. А. (1936). К вопросу о поглощающем комплексе. Тр. Почв. инст. им. В. В. Докучаева, т. XIII. — Иванова Е. Н. (1939). Генезис и эволюция засоленных почв в связи с географической средой. Почвы СССР, т. 1. — Коваль Т. А. (1949). Борьба с засухой. Сельхозгиз. — Козменко А. С. (1928). Борьба с оврагами и увлажнение полей Тульской губернии. Тр. Гос. Инст. с.-х. мелиорации, т. I. — Козменко А. С. (1937). Работы Новосильской опытно-овражной станции по изучению приемов борьбы с эрозией. Эрозия почв. Изд. Акад. Наук СССР. — Корнев Я. В. (1937). Эрозия как фактор урожайности. Эрозия почв. Изд. Акад. Наук СССР. — Кузнецов Н. И. (1928—1932). Геоботаническая карта Европейской части СССР. Изд. Акад. Наук СССР. — Лопатин Г. В. (1932). Сток реки Волги у г. Самары. Исследование рек СССР, вып. 1. — Лопатин Г. В. (1948). Твердый сток рек бассейна Каспийского моря. Тр. Гос. Гидролог. инст., вып. 4 (58). — Лопатин Г. В. (1949). Эрозия и сток наносов в Европейской части СССР и Северном Кавказе. Изв. Всесоюз. Географ. общ., т. 81, вып. 5. — Макаров И. Ф. (1926). Карта земледелия. Тр. по прикладной ботанике и селекции Приложение 28. — Материалы по режиму рек СССР, тт. I, II. Гидрометиздат, 1939—1940. — Никитин. (1895). Бассейн Оки. Исследование гидро-географического отдела 1894 г. Тр. экспедиции для исследования источников главнейших рек Европейской России. — Панков А. М. (1936). Современное положение вопроса о подверженности почв эрозии. Академику Ф. Ю. Левинсону-Лессингу. Тр. Почв. инст. им. В. В. Докучаева, т. XIII. — Панков А. М. (1937). Нормальная денудация и эрозия почв. Эрозия почв. Изд. Акад. Наук СССР. — Поляков Б. В. (1933). Определение величины стока наносов в целях установления срока заилнения водохранилищ. Зап. Гос. Гидролог. инст., т. 1. — Поляков Б. В. (1934). Исследование стока взвешенных и донных наносов. — Поляков Б. В. (1946). Характеристика интенсивности эрозии по данным о стоке наносов рек Европейской территории СССР. Тр. I-го совещ. по регулированию стока. — Прасолов Л. Н. (1939a). Генетические типы почв и почвенные области. Почвы СССР, т. I, Изд. Акад. Наук СССР. — Прасолов Л. Н. (1939b). Черноземы как тип почвообразования. Почвы СССР, т. I, Изд. Акад. Наук СССР. — Прасолов Л. Н. и И. Н. Антипов-Каратаев. (1939). Каштановые почвы. Почвы СССР, т. I, Изд. Акад. Наук СССР. — Соболев С. С. (1937). Эрозия на территории Украинской ССР. Почвоведение, № 3. — Справочники: 1) Азово-Черноморский край и его районы. Статистический справочник, 1935; 2) Народное хозяйство Северо-Кавказского края. Статистический справочник, 1934; 3) Нижнее Поволжье. Социально-экономический справочник, 1934; 4) Посевные площади СССР в 1935 г. Статистический справочник, 1936; 5) Посевные площади СССР в 1938 г. Статистический справочник, 1939; 6) Средняя Волга. Экономический справочник, 1934. — Шаврыгин Н. И. (1936). Физические свойства почв в зависимости от состава поглощенных оснований. Тр. Почв. инст. им. В. В. Докучаева, т. XIII. — Шамов Г. И. (1949). Сток взвешенных наносов рек СССР. Тр. Гос. Гидролог. инст., вып. 20 (74). — Шеклейн С. Л. (1937). Эрозия почв под г. Кировом. Эрозия почв. Изд. Акад. Наук СССР. — Яковлев С. А. (1938). Геоморфология и четвертичные отложения Европейской части СССР и ее окраин. Растительность СССР, т. I, Изд. Акад. Наук СССР.

ПРИЛОЖЕНИЕ I:

Годовые величины расходов воды и взвешенных наносов рек бассейна Дона и северного побережья Азовского моря

Река	Пункт	Год	Годовые расходы	
			воды, в м ³ /с	взвешенных наносов, в кг/с
Дон	Казанская	1931	375	74.7
»	»	1932	549	94.3
»	»	1933	287	24.7
»	»	1934	255	20.4
»	»	1935	231	16.2
»	»	1936	384	50.6
»	»	1937	330	36.4
»	»	1938	252	22.8
»	»	1940	367	64.0
»	»	1947	367	30.4
»	»	1948	316	33.4
»	Калач	1927	854	223
»	»	1928	812	185
»	»	1929	1057	297
»	»	1931	697	129
»	»	1932	1025	180
»	»	1933	438	55.7
»	»	1934	496	80.2
»	»	1935	327	31.5
»	»	1936	535	84.0
»	»	1937	458	70.3
»	»	1938	422	56.5
»	»	1939	390	76.0
»	»	1940	578	132
»	»	1941	981	189
»	»	1947	632	38.8
»	»	1948	858	73.6
»	»	1949	340	27.4
»	Раздорская	1932	1376	395
»	»	1933	631	120
»	»	1934	622	133
»	»	1935	408	54.0
»	»	1936	635	131
»	»	1937	652	134
»	»	1938	492	89.3
»	»	1939	534	117
»	»	1940	954	242
»	»	1944	555	67.6
»	»	1945	608	106
»	»	1946	1120	189
»	»	1947	936	145
»	»	1948	1010	140
»	»	1949	433	65.3
»	Хованский	1935	281	15.1
»	»	1937	391	59.7
»	»	1939	352	53.7
»	»	1940	498	102
»	»	1841	810	138
»	»	1946	628	47.3
»	»	1947	590	(22.9) ¹
»	»	1948	679	50.1
»	»	1949	279	19.0

¹ Здесь и дальше цифры, приведенные в скобках, получены по неполному году.

Приложение I (продолжение)

Река	Пункт	Год	Годовые расходы	
			воды, в м ³ /с	взвешенных наносов, в кг/с
Дон	Усть-Хоперская	1933	363	25.6
Медведица	Жирное	1935	11.4	0.171
»	Демочкин	1932	107	29.6
Кривой Торец	Дружковка	1933	2.09	0.227
Оскол	Красный Оскол	1932	114	11.83
Балка Должик	Ивановка	1932	(0.289)	0.010
Бахмут	Яма	1933	(3.12)	0.933
Терса	Рудня	1937	3.85	0.047
Лихая	Богурев	1932	1.60	0.468
»	»	1933	1.00	0.0762
»	»	1934	1.14	0.268
Хопер	Бесплемянковский	1930	154	8.48
»	»	1934	115	2.98
»	»	1935	53.6	1.71
»	»	1936	85.5	7.74
»	»	1937	74.4	4.61
»	»	1938	99.7	7.35
»	»	1939	66.1	7.48
»	»	1940	99.1	5.52
»	»	1947	148	4.04
»	»	1948	225	11.5
»	»	1949	68.1	3.21
Северный Донец	Бармин	1932	243	21.6
То же	Изюм	1935	19.4	0.463
»	Кочеток	1932	50.5	2.65
»	»	1933	17.9	0.469
»	»	1934	15.0	0.476
»	Усть-Белокалитвинск	1933	140	261
»	»	1934	106	27.3
»	»	1935	85.8	9.38
»	»	1936	109	19.7
»	»	1937	151	41.2
»	»	1938	76.6	1.31
»	»	1939	139	45.5
»	»	1940	251	90.3
»	»	1941	371	76.6
»	Змиев	1934	(15.0)	0.347
»	»	1937	(49.6)	9.01
Айдар	Новосоловка	1932	21.4	5.91
»	»	1933	12.4	2.0
Б. Каменка	Сорокин	1932	2.5	0.989
Калитва	Погорелос	1933/34	9.08	3.19
»	»	1935	5.80	0.233
»	»	1936	7.16	0.92
»	»	1937	9.20	1.79
Быстрая	Усть-Привольский	1933/34	5.21	3.70
»	»	1934	4.85	3.50
»	»	1936	0.98	0.019
»	»	1940	8.84	11.5
Сал	Барабанщиков	1929	11.9	2.30
»	Мартыновка	1930	(2.08)	0.22
»	»	1931	(14.1)	1.89

Сток взвешенных наносов рек Азовского и Каспийского бассейнов

209

Приложение I (продолжение)

Река	Пункт	Год	Годовые расходы	
			воды, в м ³ /с	взвешенных наносов, кг/с
Сал	Мартыновка	1947	10.3	2.16
Чир	Обливская	1932	18.9	21.6
»	»	1933	6.49	3.07
»	»	1938	3.26	0.296
»	»	1939	3.30	0.411
»	»	1941	21.0	11.1
»	»	1947	17.7	6.33
»	»	1948	10.9	3.27
»	»	1949	2.55	(0.054)
»	Свиридов	1934	(15.8)	8.96
Лиски	Максимов	1934	(2.04)	0.317
Иловля	Сучков	1935	(2.92)	0.051
Карповка	Карповка	1934	(0.708)	0.130
»	Кривомузгинская	1928	3.21	1.71
»	»	1929	3.21	2.44
»	»	1939	0.88	0.277
»	»	1940	6.52	6.03
»	»	1947	2.59	0.22
Б. Егорлык	Ново-Егорлыцкое	1934	5.01	0.333
Берда	Осипенко	1933	3.44	0.527
»	»	1934	4.01	0.619
»	»	1935	1.54	0.135
Крынка	Новоселовка	1932	1.72	0.122
»	Амвросиевка	1933	2.45	0.122
»	»	1935	1.29	0.107
Ср. Егорлык	Шаблиевское	1932	2.51	0.0854
»	»	1933	2.22	0.0257
»	»	1934	2.82	0.0558
»	»	1935	0.93	0.0105
»	»	1936	0.072	0.001
»	»	1937	1.89	0.155
З. Маныч	Жел.-дор. мост	1929	3.61	0.123
»	Там же	1930	0.56	0.0153
»	»	1931	6.90	0.375
»	»	1932	19.0	2.08
»	»	1933	4.32	0.040
»	»	1934	2.25	0.030

ПРИЛОЖЕНИЕ II
Годовые величины расходов воды и взвешенных наносов рек
бассейна Волги

Река	Пункт	Год	Годовые расходы	
			воды, в м ³ /с	взвешенных наносов, в кг/с
Волга	Старница	1933	214	6.38
»	»	1934	143	4.70
»	Углич	1933	542	21.2
»	»	1934	388	16.8
»	»	1935	488	16.04
»	Норское	1934	1075	34.2
»	Ярославль	1932	1050	37.8
»	»	1933	1130	34.6
»	»	1934	1090	49.4
»	»	1940	606	25.7
»	»	1941	563	12.0
»	»	1942	982	12.5
»	»	1947	981	11.2
»	»	1948	836	11.4
»	»	1947	981	11.2
»	»	1948	836	11.4
»	Юрьевец	1932	1492	61.4
»	Вольск	1933	5809	(430)
»	»	1934	6315	562
»	»	1935	6457	962
»	»	1945	6540	232
»	»	1946	8320	435
»	»	1947	10100	538
»	Поляна им. Фрунзе	1931	7150	515
»	Там же	1932	8150	965
»	»	1935	6510	724
»	»	1938	5030	440
»	»	1939	5470	593
»	»	1940	5750	750
»	»	1941	7160	771
»	»	1942	7990	(654)
»	Моркваши	1936	6875	180
»	Камышин	1933	6430	531
»	»	1934	6110	449
»	»	1935	6780	629
»	»	1936	5910	726
»	»	1940	5990	848
»	»	1941	7590	1180
»	Дубовка	1934	6530	581
»	»	1935	5850	572
»	»	1946	8800	511
»	Водяное	1934	5970	538
»	»	1935	6560	561
»	Сталинград	1935	6580	678
»	Василево	1932	1530	54.7
»	»	1934	1660	65.0
»	Кинешма	1934	1310	45.9
Молога	Фефелово	1934	257	5.17
»	»	1935	371	26.8
»	Лентьево	1934	202	1.60
»	Дели	1934	230	2.19
Шексна	Сосняги	1934	399	7.76

Сток взвешенных наносов рек Азовского и Каспийского бассейнов

211

Приложение II (продолжение)

Река	Пункт	Год	Годовые расходы	
			воды, в м ³ /с	взвешенных наносов, в кг/с
Пугай	Пугай	1932	1.15	0.019
Керженец	Пенякша	1932	30.2	0.305
»	Хохалы	1936	19.3	0.304
»	»	1937	9.81	0.089
Ялокша	Лужки	1932	1.01	0.0143
Б. Кундыш	Красный Мост	1931	3.32	(0.151)
Арда	Н. Ардынская мельн.	1931	1.25	(0.092)
Сура	Княжий Яр	1934	113	59.3
»	Пыркино	1935	27.5	7.81
Унжа	Козлово	1934	192	6.59
»	Макарьев	1934	126	2.68
Ока	Автозавод	1934	1252	46.2
»	Б. Колычево	1936	344	19.4
»	Новинки	1933		61.2
»	»	1934	1252	48.5
»	»	1945	884	38.8
»	»	1946	1120	90.2
»	»	1947	1300	107
»	»	1948	1280	44.7
»	Белев	1936	85.1	29.0
»	Калуга	1935	220	32.1
»	»	1936	286	74.7
»	»	1938	228	26.5
»	»	1939	218	102
»	»	1940	252	61.6
Векса	Махрово	1937	13.1	0.496
Гальковская	Буслаево	1934	26.7	1.22
Нея	»	1935	44.8	1.81
Кама	Молотов	1932	1710	91.2
»	»	1933	1252	50.8
»	Добрянка	1932	1232	15.1
»	»	1933	933	15.5
»	Н. Новинки	1933	653	14.8
»	»	1935	821	59.1
»	Гремячий	1935	1580	112
Уфа	Черниковская пл.	1934	259	24.8
Вятка	Вятские Поляны	1933	567	36.0
»	»	1947	1230	148
»	»	1948	892	63.9
»	Гремячий	1933	1214	50.6
»	Киров	1934	256	27.4
»	»	1940	336	18.9
»	»	1941	321	21.9
»	»	1942	421	21.1
»	»	1945	317	8.64
»	»	1947	510	15.8
»	»	1948	394	13.1
Чусовая	Шалыги	1935	226	6.07
М. Кинель	Полудни	1935	0.92	0.053
Самара	Максимово	1933	31.1	8.13
»	»	1935	18.8	2.24
»	»	1934	42.1	17.2
»	Елшанка	1933	22.4	5.93
»	»	1935	1.17	0.10

Приложение II (продолжение)

Река	Пункт	Год	Годовые расходы	
			воды, в м ³ /с	взвешенных наносов, в кг/с
Самара	Елшанка	1934	30.8	11.6
»	»	1940	41.8	(8.35)
»	»	1942	58.3	(15.7)
»	»	1943	37.2	(11.1)
»	»	1944	19.9	1.62
»	»	1948	88.0	12.9
»	»	1949	52.6	6.29
Ток	Красноярка	1935	2.58	0.13
»	Ероховка	1935	(4.50)	0.16
Кутулук	Кротовка	1935	1.00	0.109
Зуша	Гагаринские хутора	1936	5.22	1.68
Теша	Горицы	1936	31.9	3.68
Мокша	Шавелей-Майдан	1936	62.0	5.12
»	»	1937	54.8	2.97
Кострома	Буй	1937	21.8	0.417
»	»	1942	51.1	2.86
»	»	1946	68.2	2.30
»	»	1947	83.7	1.98
»	»	1948	56.1	1.39
Уча	Аксаково	1935	1.02	0.019
Москва	Звенигород	1936	31.9	1.04
»	Спас	1935	41.6	2.02
»	Ново-Рождественно	1934	80.3	7.73
Клязьма	Сорокино	1933	3.92	0.154
»	Ковров	1934	72.9	2.56
»	»	1940	102	3.51
»	»	1946	117	2.39
»	»	1947	162	3.60
»	»	1948	111	2.35
»	Клушино	1935	1.56	0.071
Вязь	Тишково	1935	0.58	0.021
Уча	Аксаково	1935	1.02	0.019
Сходня	Водомерный пост 227	1935	1.83	0.204
Сельская Маза	Сельская Маза	1932	1.21	0.0193
Ветлуга	Воскресенское	1933	-192	6.38
»	Дубники	1937	94.1	1.90
»	»	1940	197	8.13
»	»	1947	283	4.45
»	»	1948	193	2.40
Угра	Товарково	1936	81.7	5.24
»	»	1937	74.9	2.06
Кубня	Александрия	1935	19.3	8.45
Иж	Лебединое оз.	1935	18.3	1.15
»	»	1948	44.6	4.62
Шешма	Петропавловск	1935	4.88	0.152
Кичуй	Утяшино	1935	5.46	0.122
Пьяна	Шубино	1936	21.0	0.969
»	»	1937	15.9	0.441
Илеть	Малиновая пасека	1937	19.8	1.565
Рутка	Арбуч	1937	4.43	0.124
»	»	1945	7.40	1.87
»	»	1948	7.68	0.19
Б. Кокшага	Гришкино	1937	18.5	1.99
М. Кокшага	Шуйки	1937	16.1	0.212

Сток взвешенных наносов рек Азовского и Каспийского бассейнов

213

Приложение II (продолжение)

Река	Пункт	Год	Годовые расходы	
			воды, в м ³ /с	взвешенных наносов, в кг/с
Казанка	Дурбышки	1935	14.2	26.4
Немда	Хороброво	1937	16.1	0.213
Суда	Кривец	1935	200	4.50
Свияга	Ульяновск	1930	(21.6)	11.1
Шача	Рогачево	1934	3.67	0.140
Вазуза	с. Фомино-Городище	1934	31.8	0.29
Яхрома	Бугровка	1934	4.36	0.977
Б. Уран	Ивановка	1935	1.17	0.10
Б. Кинель	Бугуруслан	1933	12.0	4.07
»	»	1934	11.5	2.85
»	Тимашево	1933	19.6	2.30
»	»	1934	14.2	1.32
Самара	Первомайское	1933	6.70	1.64
»	Н. Сергиевка	1933	3.26	1.3
»	»	1943	2.68	(1.11)
»	»	1947	7.18	5.11
Б. Узень	Рефлектор	1934	0.25	0.0427
»	Оснновй Гай	1934	0.81	0.35
М. Уран	Совх. Свердловск	1934	2.20	0.442
»	Никольское	1933	2.33	0.232
Бузулук	Байгоровка	1935	1.53	0.396
»	»	1945	1.12	0.16
»	»	1946	6.86	1.34
»	»	1949	4.38	1.19

ПРИЛОЖЕНИЕ III

Приведенная средняя многолетняя мутность рек

Река	Пункт	Координаты		Площадь водосбора, в км ²	Период наблюдения	Число лет наблюдений	Мутность, в г/м ³
		широ-та	долго-та				
Дон	Борщево	51°21'	39°08'	59770	1930—1931	2	65
»	Казанская	49 48	41 09	101840	1931—1940 1947—1948	12	109
»	Усть-Хоперская	49 35	42 26	168700	1933	1	157
»	Хованский	49 35	42 34	168800	1932—1933, 1935, 1937, 1939—1941, 1946—1949	11	120
»	Калач	48 41	43 29	221600	1927—1929, 1931—1941, 1947—1949	23	190
Хопер	Бесплемяновский	50 45	41 54	44860	1930, 1933—1940, 1946—1949	13	48
»	Бармин	50 10	42 18	57260	1932	1	32
Северный Донец	Змиев	49 40	36 22	16630	1934, 1937	2	58
То же	Изюм	49 11	37 18	22630	1935	1	58
»	Усть-Белокалит- венская	48 11	40 46	30230	1933—1935, 1937—1941, 1946	9	220
Б. Каменка	Сорокино	48 16	39 46	989	1932	1	386
Айдар	Новоселовка	49 16	38 53	6360	1932—1933	2	199
Калитва	Погорелов	48 13	40 52	10530	1933—1935	2	112
Лихая	Богурев	48 09	40 43	716	1932—1934	3	268
Быстрая	Усть-Провольск	48 10	41 08	3700	1933—1934, 1936, 1940	3	720
Медведица	Жирное	50 59	44 47	14070	1935	1	57
»	Демочкин	49 53	43 08	33730	1932, 1937	2	220
Иловля	Сучков	49 25	44 10	8440	1935	1	74
Карповка	Кривомузгинская	48 40	43 44	1980	1928—1929, 1939—1940	4	677
Лиски	Максимовка	48 31	43 07	1520	1934	1	363
Бахмут	Яма	48 52	38 06	1560	1933	1	256
Должик	Ивановка	48 12	39 37	133	1932	1	67
Оскол	Красный Оскол	49 10	37 27	14630	1932	1	53
Кривой То- рец	Дружковка	48 35	37 37	1530	1933, 1939	1	150
Терса	Рудня	50 47	44 34	8890	1937	1	72
Сал	Барабанщиков	47 23	42 39	13730	1929	1	442
»	Мартыновка	47 14	41 39	18934	1930/1931, 1947	1	400
Чир	Обливская	48 32	42 31	8540	1932/1933, 1938/1939, 1941, 1947—1949	6	874
Б. Егорлык	Н. Егорлыцкое	46 24	41 53	14910	1934	1	487
Берда	Оспенко	46 55	36 49	1620	1933—1935, 1938	4	60
Крынка	Новоселовка	48 04	38 15	582	1932	1	40
»	Амвросиевка	47 54	38 20	1690	1933, 1935, 1937	3	85
Еч	Старошербинов- ская	46 39	38 39	8483	1929	1	55

Сток взвешенных наносов рек Азовского и Каспийского бассейнов

215

Приложение III (продолжение)

Река	Пункт	Координаты		Площадь водосбора, в км ²	Период наблюдения	Число лет наблюдений	Мутность, в г/м ³
		широ-та	долго-та				
Бейсужек	Н. Корсунская . . .	45°29'	39 26	877	1935	1	15
	Волга	Старинга	56 30	21140	1933—1934, 1936	3	29
»	Углич	57 32	38 19	26020	1933—1935	3	40
	Ярославль	57 38	39 54	154000	1932—1935, 1938—1940, 1947—1948	9	41
»	Поляна им. Фрунзе	53 11	50 05	1212420	1931—1932, 1935—1936, 1938—1942	9	92
	Камышин	50 05	45 26	1345650	1933—1936, 1939—1941	6	96
»	Сталинград	48 42	44 31	1354270	1934—1935	2	94
	Ока	Белев	53 49	36 09	17530	2	207
»	Калуга	54 30	36 16	54930	1935—1936	7	205
	Б. Колычево	55 02	38 55	73740	1935—1941	1	61
»	Новинки	56 12	43 52	244800	1936	12	68
					1933—1934, 1937, 1939, 1941—1948		
Молога	Лентьево	58 57	36 37	29020	1934	1	12
	Весьегонск	58 40	37 17	31590	1934	1	10
»	Фефелово	58 13	38 27	37500	1934—1935	2	20
	Шексна	Сосняги	58 16	38 43	46720	2	23
Москва	Звенигород	55 44	36 52	5000	1934—1935	1	44
	»	Спас	55 50	37 24	1936	1	65
»	НовоРождественно	55 33	38 07	12400	1935	1	96
	Керженец	Хохалы	56 40	44 40	1934	1	12
»	Пенякша	56 21	44 54	3590	1936—1937	2	27
	Клязьма	Клушино	56 02	37 17	1932	1	11
»	Сорокино	55 59	37 40	425	1935	1	36
	Ковров	56 23	41 18	25830	1933	1	32
Вязь	Тишково	56 03	37 45	200	1934, 1939—1940, 1945—1948	1	36
	Уча	Аксаково	56 05	37 31	1935	1	19
Сходня	Вод. пост № 227	55 54	37 22	—	1935	1	112
	Арда	Н. Ардинская мельн.	56 24	46 45	1931	1	30
Ялокша	Лужки	56 19	44 57	180	1932	1	32
	Б. Маза	Сельская Маза	56 11	45 12	200	1	36
Б. Кундыш	Красный Мост	56 31	47 18	1600	1932	1	45
	Ветлуга	Дубники	57 06	45 11	1931	4	22
»	Воскресенское	56 50	45 27	35050	1937, 1940, 1947—1948	1	33
	Кубня	Александрня	55 31	48 10	1933	1	376
Унжа	Макарьев	57 54	43 48	18530	1935	1	24
	»	Козлово	57 31	43 22	1934	2	41
Угра	Товарково	54 41	35 56	16280	1934, 1940	2	62
	Нея	Буслаево	58 02	43 43	1936—1937	2	40
Векса	Махрово	58 27	41 44	2690	1935, 1937	1	55
	Зуша	Гагаринские хуто-ра	53 04	36 54	1937	1	574
Мокша	Шевслей-майда	54 25	42 17	28570	1936	2	78
	Кострома	Буй	58 29	41 32	1936—1937	8	29
Пьяна	Шубино	55 29	45 21	6060	1937—1938, 1939, 1942, 1945—1948	2	44
				6903	1936—1937		

Приложение III (продолжение)

Река	Пункт	Координаты		Площадь водосбора, в км ²	Период наблюдения	Число лет наблюдений	Мутность, в г/м ³
		широта	долгота				
Илеть	Малининская паса	56°02'	48°18'	6020	1937	1	202
Рутка	Арбич	56 35	46 38	1440	1937, 1945, 1948	1	35
Б. Кокшага	Гришкино	56 22	17 13	5680	1937	1	126
М. Кокшага	Шуйки	56 10	47 57	4870	1937	1	433
Немда	Хороброво	57 31	43 13	4630	1937	1	50
Суда	Кривец	59 11	37 36	13200	1935	1	20
Свияга	Ульяновск	54 20	48 26	3380	1930	1	461
Шеча	Приволжск	57 23	41 16	550	1934, 1940	2	40
Вазуза	Фоминно-Городище	56 07	34 32	5560	1934	1	25
Солоница	Б. Выходы	57 25	40 43	1440	1934	1	53
Казанка	Б. Дербышки	55 53	49 12	2970	1935	1	2000
Иж	Лебединое	56 06	52 58	7460	1935	1	63
Шешма	Петронавловка	55 03	51 22	3050	1935	1	40
Кичуй	Утяшино	55 13	51 20	1220	1935	1	25
Кама	Молотов	57 59	56 15	167800	1932—1933, 1939—1942	6	45
»	Н. Новинки	59 31	56 31	83120	1933—1936	4	78
Вятка	Киров	58 36	49 43	48300	1934, 1939—1942, 1947—1948	7	56
»	Березовые поляны	55 58	51 26	126100	1933	1	72
Сура	Пыркино	53 29	45 10	15670	1935	1	424
»	Ядрин	55 57	46 13	64040	1937	1	119
»	Княжий Яр	55 05	46 28	47790	1934	1	78
Уфа	Черниковская площадь	54 47	56 04	52400	1934	1	113
Чусовая	Шелыги	58 10	57 09	23640	1934—1936	3	20
Самара	Ново-Сергиевка	52 05	53 38	1460	1933, 1943, 1947	3	422
»	Первомайск	52 27	53 11	5970	1933	1	460
»	Елшанка	52 48	52 17	22430	1933—1935, 1938—1940, 1942—1944, 1948—1949	11	214
»	Максимовка	52 59	51 07	28380	1933—1935	3	303
Кутулук	Кротовка	53 17	51 10	1339	1935	1	100
Ток	Красноярка	54 48	58 50	2490	1935	1	79
»	Ероховка	52 54	52 39	5080	1933—1935	3	135
М. Кинель	Полудни	53 26	51 42	2030	1935	1	141
Безымянный	Покровка	52 55	51 33	289	1934	1	583
М. Уран	Совх. им. Свердлова	52 40	53 40	1100	1934	1	171
»	Никольское	52 35	53 08	2200	1933—1935	3	206
Б. Уран	Ивановка	52 28	53 24	2200	1933—1935	3	206
»	Логачевка	52 23	54 01	1220	1934	1	171
Б. Иргиз	Глушица	52 25	50 29	3680	1933—1934	2	238
»	Клевенка	52 06	49 32	8140	1929—1930, 1932—1935	6	407
»	М. Быковка	51 54	47 46	23230	1934	1	632
Камелек	Н. Спасское	52 00	49 27	8900	1932, 1934, 1935	3	465
Чагра	Новотулка	52 40	48 45	2550	1933—1934	2	550
Бузулук	Байгоровка	52 19	51 55	1810	1938, 1945—1946, 1949	4	311

Приложение III (продолжение)

Река	Пункт	Координаты		Площадь подсобора, в км ²	Период наблюдения	Число лет наблюдений	Мутность, в г/л ³
		широ- та	долго- та				
Б. Кинель	Бугуруслан . . .	52°40'	52°28'	6140	1933—1935, 1940, 1942	5	360
»	Тимашево	53 17	51 10	11980	1933—1935, 1940, 1942—1943	6	150
Еруслан	Красный Кут . .	50 54	47 07	1410	1932, 1934, 1935	3	158
»	Песчанка	50 25	46 27	4200	1932, 1934—1935, 1940—1942	6	234
Чертонлы	Хлебобороб	50 37	48 19	338	1934	1	213
Камышевка	Проксипо	51 19	48 48	462	1934	1	288
Б. Узень	Рефлектор	51 17	48 38	782	1934—1935	2	400
»	Осиновый Гай . .	51 06	48 34	1260	1934	1	404
»	Новоузенск	50 26	48 08	7335	1935	1	200
М. Узень	Малоузенск	50 29	47 38	3882	1934—1935	2	170
Б. Чалыкла	Карловка	51 48	49 30	3275	1934—1935	2	72
Б. Кушум	Н. Бельковка . .			1556	1932	1	360
Алтата	Алтата	51 05	48 44	3556	1935	1	180
Урал	Кушумский	50 52	51 10	179500	1934, 1936—1940, 1942—1945, 1934—1935	11	310
»	Горный Ерик . .	—	—	—	1933—1935, 1939—1941, 1944	2	230
Сакмара	Сакмарская . . .	51 88	54 08	27690	1933—1935, 1939—1941, 1944	6	381
Калаус	Сергиевское . . .	45 57	42 43	1790	1935	1	425
»	Петровское . . .	45 21	42 51	4860	1935	1	247
»	Воздвиженка . .	45 49	43 40	9382	1935	1	1440
Кума	Александровская	44 13	43 21	3670	1935	1	2036
»	Золка	44 19	43 51	8254	1932—1940	9	2036
»	Стародубская . .	44 33	44 02	11170	1932—1941	10	2057
»	Буденовск	44 44	44 10	15353	1930—1931, 1933—1941, 1944	12	2100
»	Владимирская . .	44 45	44 47	21227	1930—1931, 1933, 1935	4	2360
Подкумок	Лысогорская . .	44 06	43 12	1952	1930—1931, 1933, 1935—1941, 1944, 1946	12	1560
Кубань	Георгиево-Осетин- ское	43 48	41 54	3772	1932—1933, 1935	3	171
»	Дегтяревская . .	44 33	41 56	7471	1932—1941, 1946	11	530
»	Армавир	45 00	41 09	16823	1932—1935, 1940—1941, 1945—1946	8	588
»	Темнижбекская . .	45 26	40 52	20131	1932—1933, 1935, 1939—1941	6	650
»	Усть-Лабинская .	45 14	39 42	34515	1933—1935, 1938—1941	7	480
»	Корсунская	45 02	39 19	41049	1933—1935, 1938—1941	7	672

Приложение III (продолжение)

Река	Пункт	Координаты		Площадь водосбора, в км ²	Период наблюдения	Число лет наблюдений	Мутность, в г/м ³
		широ- та	долго- та				
Кубань	Краснодар	45°01'	38°59'	45409	1932—1935, 1939—1941, 1946	7	747
»	Тиховский	45 11	38 13	47698	1930—1935, 1938—1941	10	639
»	Беляев	45 10	38 13	—	1930—1935, 1940	7	510
»	Колонка	45 04	38 38	47678	1931—1933	3	803
»	Федоровская . . .	45 06	38 28	17686	1930, 1932, 1934	3	762
»	Троицкий	45 09	38 07	—	1933—1934	2	442
М. Зеленчук	Али-Бердуковский	44 00	41 44	1355	1932—1935, 1938—1941	8	185
Б. Зеленчук	Исправная	44 03	41 33	1858	1932—1935, 1938—1941	8	302
Теберда	Теберда	43 27	41 44	491	1934—1935, 1938—1941	6	140
Маруха	Марухское	43 36	41 37	303	1932—1935, 1938—1940	7	113
Лаба	Каладжинская . .	44 19	40 53	1788	1931—1935, 1938—1940, 1944—1946	10	185
»	Некрасовская . .	45 08	39 45	12175	1934—1935, 1938—1939	4	326
»	Асбест	—	—	—	1933—1935	3	74
Белая	Хамышки	44 09	40 07	1320	1930—1933, 1935, 1938—1940	8	75
»	Каменноостская	44 18	40 11	1872	1927—1928, 1930—1934, 1943—1944, 1946	10	142
»	Майкоп	44 37	40 05	2385	1931—1935, 1938—1940	8	300
»	Северный	45 03	39 36	5871	1934—1935, 1938, 1940—1941	5	372
»	Адамий	45 03	39 28	5960	1935	1	191
Аксаут	Хассаут-Греческий	43 41	41 40	566	1933—1935, 1938, 1940	5	160
Уруп	Удобная	44 11	41 31	1294	1932, 1930—1941	3	750
»	Армавир	44 58	41 10	3245	1933, 1935, 1938—1940	5	806
Бескес	Бескес	43 57	40 57	119	1934	1	52
Курджипс	Октябрьский . . .	44 35	40 04	767	1931—1935, 1938—1940	8	491
Пшеха	Черниговская . .	44 13	39 44	627	1930—1935	6	155
»	В. Апшеронская .	44 28	39 44	1342	1933—1935, 1938, 1946	5	273
Пшиш	Ходыженская . .	44 25	39 32	986	1931—1935	5	218
»	Габукай	44 56	39 34	1910	1932	1	233
Псекупс	Горячий Ключ . .	44 38	39 06	624	1933—1935, 1938—1940	6	206
Афипс	Смоленская . . .	44 48	38 48	360	1932—1935, 1938—1940	7	300

Сток взвешенных наносов рек Азовского и Каспийского бассейнов

219

Приложение III (продолжение)

Река	Пункт	Координаты		Площадь водосбора, в км ²	Период наблюдения	Число лет наблюдений	Мутность, в г/м ³
		широ- та	долго- та				
Шебша	Н. Дмитриевская	44°50'	38°40'	585	1930—1935, 1938—1940	9	702
Убин	Северская	44 51	38 40	202	1934—1935, 1938—1940	5	680
Иль	Ильская	44 51	38 35	133	1933—1934	2	1132
Сухой Хабль	Воробьев	44 57	36 25	—	1931	1	141
Ахтырь	Линейная	44 52	38 19	125	1931—1934	4	328
Абин	Абинская	44 52	38 09	424	1931—1934	4	338
Адагум	Крымская	44 55	38 00	332	1931—1933, 1938—1940	6	400
Терек	Казбек	42 40	44 39	787	1927—1936, 1938—1940	13	573
»	Дзау-джикау . . .	43 02	44 40	1466	1925—1935, 1938—1939, 1944, 1946	15	1050
»	Черноярская . . .	43 41	44 22	19519	1925—1935, 1938—1939	13	1144
»	Ампраджикюрт . .	43 25	46 14	41371	1925—1935, 1938—1941	15	2208
»	Каргалинская . .	43 43	46 31	41371	1935, 1938—1941	5	1756
Ардон	Н. Заромаг	42 42	43 58	538	1930—1935	6	693
»	Тамиск	42 58	44 13	1099	1926—1935, 1938—1941	14	762
Фиагдон	Гусра	42 56	44 22	395	1928, 1934, 1935	3	472
Камбилеевка	Ольгинское	43 10	44 42	321	1934—1935, 1938—1940	5	478
Гизельдон	В. Кобань	42 55	44 28	164	1926—1930, 1935	6	358
Малка	Хабаз	43 43	42 55	964	1932—1935	4	469
»	Каменноостная . .	43 44	43 03	1532	1929—1935, 1938—1940	10	361
»	Павлоградская . .	43 50	43 41	1955	1925—1932	8	1386
»	Прохладная	43 45	44 03	9540	1935, 1939—1940	3	2381
Баксан	Чалмалла	43 28	43 00	1031	1934—1935	2	442
»	Заюково	43 36	44 18	2100	1932—1935, 1938—1940	7	519
»	Кызбрун	43 39	43 24	2203	1925—1935	11	670
»	Прохладная	43 44	44 04	6785	1932—1935	4	1675
»	Баксан	43 40	43 32	2266	1931—1934	4	770
Чегем I	В. Чегем	43 17	43 09	440	1932—1935	4	308
»	Н. Чегем	43 30	43 17	758	1934—1935	2	409
»	Лечинская	43 33	43 26	817	1932—1935	4	777
Черек	Кашкатау	43 19	43 37	1333	1928—1929, 1931, 1933—1935, 1938—1940	9	580
Черек Бал- карский	Кара-су Балкар- ское	43 17	43 33	690	1934—1935	2	496
Сунжа	Карабулакская . .	43 18	44 54	530	1929, 1932, 1935	5	893
»	Грозный	43 18	45 42	4683	1926, 1928—1935, 1938—1941, 1944—1946	15	2351

Приложение III (продолжение)

Река	Пункт	Координаты		Площадь водосбора, в км ²	Период наблюдения	Число лет наблюдений	Мутность, в г/м ³
		широ-та	долго-та				
Сунжа	176 км	43°23'	46°04'	11830	1929, 1931—1934	5	5572
Асса	Хайрах	42 49	44 56	457	1932	1	323
»	Н. Алхун	42 59	45 01	676	1927—1930, 1932	5	376
»	Нестеровская . .	43 14	45 03	898	1932—1935, 1938—1940	7	956
Чанты-аргун	Шатой	42 53	45 41	1838	1928—1935, 1938—1941	12	4090
Аргун	Дуба-юрт	43 02	45 43	3178	1924, 1926, 1928—1935	10	3800
Джалка	Джалка	43 19	45 57	367	1927—1928	2	3195
Гудермес	Гудермес	43 21	46 07	1274	1928, 1934—1935, 1938—1940	6	7816
Сулак	Мнатлы	43 05	46 50	12756	1927, 1929, 1931—1934, 1938—1943	12	3828
Андийское койсу	Чирката	42 47	46 42	4425	1930—1935, 1938—1939, 1942	9	3056
Аварское койсу	Голотль	42 29	46 44	2961	1930—1932	3	1671
»	Балаханский мост	42 36	46 58	7209	1930—1935, 1938, 1942	6	2635
Казikumух-ское койсу	Гергебиль	42 30	47 04	1854	1930—1932, 1938, 1942	5	5065
Аксу	Чиркей	43 04	46 32	144	1932	1	2865
Кара-койсу	Гергебиль	42 30	47 03	1750	1930—1932	3	3000
Самур	Ахты	41 28	47 44	1959	1928—1933, 1935	7	1961
»	Зухул	41 45	48 28	3778	1931—1934	4	4902
Ахтычай	Ахты	41 28	47 44	875	1928—1933	6	6609
Усухчай	Усух	41 26	47 55	291	1928, 1930—1931, 1933, 1940—1942	7	5623
Кура	Рустави	41 38	43 07	7646	1929	1	355
»	Ахалдаба	41 56	43 30	11257	1932—1934	3	468
»	Дзегви	41 51	44 37	17998	1928—1929, 1941, 1943	4	978
»	Тбилиси	41 44	44 47	21120	1914, 1916, 1928—1935, 1939—1941, 1943	14	1728
»	Мингечаур	40 46	47 09	62554	1913—1914, 1928, 1930—1935, 1938—1944	16	2034
»	Сабирбал	40 01	48 28	178228	1933—1935, 1938—1946	12	2113
»	Зубовка	39 56	48 54	178332	1933—1934	2	2607
Кция-храми	Бармаксыс	41 39	44 06	10516	1929—1932	4	455
»	Красный мост . . .	41 20	45 05	8262	1928, 1934, 1935	3	512
»	Арухло	41 29	44 43	2240	1930	1	86

Приложение III (продолжение)

Река	Пункт	Координаты		Площадь водосбора, в км ²	Период наблюдения	Число лет наблюдений	Мутность, в г/м ³
		широ-та	долго-та				
Дебедачай	Ягублу	40°49'	44°34'	918	1933—1935, 1945—1946	5	812
»	Садахло	41 15	44 49	3793	1931	1	666
Алазань	Сенгар ниже впадения Иоры . .	40 58	46 41	16860	1934—1935, 1940—1942	5	1597
»	Сангер выше впадения Иоры . .	40 58	46 41	12020	1935	1	1471
Иоры	Палдо	41 42	45 16	930	1929	1	1327
»	Қабриграх	40 58	46 40	4835	1934—1935	2	1805
»	Сиони	42 00	45 01	551	1930	1	826
Дзорагет	Степанован	41 00	44 22	1002	1934—1935, 1944—1946	5	192
»	Степанован ниже впадения Гергер	40 57	44 36	1450	1934—1935	3	408
Туриан-чай	Савалан	40 47	47 37	1336	1930, 1935, 1939—1942	6	4780
Арагва	Натахтари	41 52	44 44	2726	1935	1	2478
Поцхови	Суфлисский мост	41 39	42 57	1732	1929—1931, 1941, 1944—1945	6	650
Тертер	Магавуз	40 15	46 40	2164	1935	1	400
»	Мадагиз	40 20	46 44	2458	1933—1935, 1940—1941	5	693
Лиахва	Джава	42 24	43 56	646	1930—1932	3	517
»	Сталинпир	42 14	43 59	1029	1934	1	278
Аракс	Карадонлы	39 49	48 02	96002	1913—1914, 1934—1935, 1939—1941	7	2076
Раздан	Кахсы	40 29	44 45	5510	1934	1	139
Акера	Абдалар	39 39	46 32	1175	1934	1	1451
Куднал-чай	Кюпчал	41 20	48 24	517	1934	1	4314
Касах	Аштарах	40 18	44 22	932	1933—1934, 1945—1946	4	900
Кяварчай	Норатус	40 22	45 11	409	1934	1	58
Гарничай	Джанатлу	40 04	44 37	511	1934	1	114
Восточный Арпа-чай	Арпа	40 44	43 47	1070	1934, 1946	2	128
Халфали-чай	Арменован	39 47	46 50	111	1934—1935	2	567
Геоктана	Пришиб	39 07	48 36	124	1934—1935	2	216
Вазарю	Рво	38 43	48 45	893	1934—1935	2	830
Геок-чай	Геок-чай	40 40	47 45	1447	1934—1935	2	2107

1953 · ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ СБОРНИК · II
ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО СОЮЗА ССР

М. П. РАСПОПОВ

ПОДЗЕМНОЕ ПИТАНИЕ РЕК СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ
ЛЕСОСТЕПНЫХ И СТЕПНЫХ РАЙОНОВ ЕВРОПЕЙСКОЙ
ТЕРРИТОРИИ СССР

Рассматриваемые характеристики подземного стока рек охватывают территории лесостепной и степной зон на площади Курской, Орловской, Тамбовской, Воронежской, Пензенской, Куйбышевской, Саратовской и частично Ростовской, Харьковской, Сумской, Чкаловской, Уральской областей, Татарской и Башкирской АССР. Вопросы оценки подземного стока в реки имеют важное практическое значение при ползащитном лесоразведении. В данных климатических условиях подземный сток представляет собой основной и устойчивый источник, формирующий минимальный сток малых и средних рек. Он должен быть учтен при строительстве прудов и осуществлении других оросительных мероприятий. Меженные расходы малых и большинства средних рек обеспечиваются здесь, преимущественно, подземным питанием.

О РАЙОНИРОВАНИИ ПОДЗЕМНОГО СТОКА В РЕКИ

Процесс формирования подземных вод, участвующих в питании рек и других наземных водоемов, определяется целым рядом условий, главные из которых: 1) климат (в основном, соотношение баланса тепла и влаги); 2) геологическое строение (литологический состав, сцементированность, пористость и трещиноватость, закарстованность, мощность, условия залегания, условия однородности, степень раскрытости и др.); 3) тектоническое строение; 4) рельеф или, точнее, геоморфологическая обстановка и, в частности, эрозийное расчленение; 5) почвенный и растительный покров; 6) заболоченность; 7) деятельность человека.

Ведущим фактором среди перечисленных, повидимому, является климатический, поскольку он определяет размер и распределение основного источника подземных вод — атмосферных осадков.

Остановимся кратко на существующих классификациях.

На Русской равнине питание рек, по современной классификации советских гидрогеологов, осуществляется в основном водами из зоны активного стока и в меньшей степени из зоны замедленного стока (Зайцев, Игнатович, Личков, Макаренко, Толстихин и др.). Кроме того, выделяется самая нижняя зона относительного покоя, из которой под-

земное питание рек, как правило, на равнинной территории Европейской части СССР не осуществляется.

Воды названных выше зон классифицируются нами применительно к рассмотрению условий подземного питания рек и районирования подземного стока в реки (см. таблицу).

В целом в таблице даны три группы показателей, характеризующих элементы формирования и состояния подземных вод сферы дренирования, а именно: гидрогеологические показатели скоплений и типов подземных вод (графы 1, 2, 3), гидрогеологические виды подземных вод и их стока в реки и другие наземные водоемы (графы 4, 5) и показатели глубины климатического воздействия на формирование того или иного вида подземных вод и их стока в поверхностные водоемы (графа 6).

Анализ таблицы показывает, что в зоне активного стока обычно формируются нисходящие подземные воды, залегающие на уровне или выше местных эрозионных врезов рек, чаще всего безнапорные или с местными напорами, вызванными наличием водонепроницаемых прослоев в толще водоносных горизонтов; эти воды отражают зональные, широтные и периодические изменения атмосферы и литосферы. Питание вод этой зоны в большинстве случаев непосредственно связано с рельефом поверхности и осуществляется за счет атмосферных, реже наземных или глубоких подземных вод, которые, фильтруясь в водоносные горизонты, образуют динамические запасы, разгружающиеся, в значительной мере, в поверхностные водотоки и водоемы. Воды этой вертикальной зоны в рассматриваемых областях, как и вообще на Европейской равнине, являются преимущественными источниками питания рек. Среди вод зоны активного стока различаются три типа.

1. Почвенные воды, заключенные в почвенном слое и образующие внутрипочвенный сток, обычно сезонного характера.

2. Верхние грунтовые воды, залегающие на первом от поверхности устойчивом водоупоре. Они образуют верхний грунтовой сток; в зоне избыточного увлажнения эти воды обычно являются одним из главных источников питания рек, а в зонах недостаточного увлажнения сток этих вод носит сезонный характер. Динамика стока верхних грунтовых вод определяется главным образом сезонными климатическими колебаниями соотношения тепла и влаги и характером рельефа земной поверхности. Для этих вод свойственна низкая минерализация, близкая к метеорной.

3. Глубокие грунтовые воды, нисходящие, безнапорные или слабо напорные, залегающие вторым, третьим и т. д. горизонтом. Они образуют глубокий грунтовой сток на уровне местных эрозионных врезов и выше. Динамика стока определяется в большинстве случаев многолетним циклом климатического воздействия и связана часто с характером и степенью раскрытости геологических структур. Эти воды характеризуются более повышенной и устойчивой минерализацией, с чем связана повышенная минерализация речных вод в межень. В зонах полусухой и недостаточного увлажнения (в полосе высоких возвышенных плато с густым эрозионным расчленением) эти воды являются одним из основных источников питания рек.

Особое положение среди вод зоны активного водообмена занимают аллювиальные воды современных и древних речных долин. Эти воды гидравлически связаны с речными потоками. При небольших статических запасах они обладают высокой динамичностью, что объясняется высокой степенью обновляемости их динамических ресурсов за счет трансформирования в аллювиальных отложениях вод основных

Схема классификации подземных вод по условиям их
(подземные воды)

Гидрогеологические характеристики скоплений подземных вод		
зоны подземного стока	пояса скоплений подземных вод	типы подземных вод
1	2	3
Зона активного стока (водообмена).	I пояс аэрации (почвенных вод и верховодки), или пояс неустойчивого насыщения (пояс инфильтрации).	Почвенные воды и верховодка.
	II пояс грунтовых вод, или пояс устойчивого насыщения пород свободными и местно напорными водами (пояс фильтрации).	Грунтовые воды.
Зона замедленного стока.	III пояс артезианских вод, или пояс полного насыщения пустот пород устойчиво напорными водами.	Артезианские (напорные) воды.
Зона относительного застоя.	IV пояс глубоких артезианских вод.	
	V пояс глубинных вод.	Жильные восходящие воды (по В. И. Вернадскому).

водоносных горизонтов и в меньшем количестве за счет инфильтрации атмосферных вод. Грунтовые воды аллювиальных отложений как источники подземного питания рек можно рассматривать в качестве вторичных вод, через горизонты которых происходит разгрузка в реки подземных вод основных водоносных горизонтов, чаще всего из дочетвертичных образований.

В зоне замедленного стока формируются, как правило, устойчиво напорные, с высоким давлением (восходящим) подземные воды, известные под наименованием артезианских. Они имеют упорядоченное направление подземных потоков, следующих, преимущественно, в сторону

стока в наземные водотоки и водоемы суши
(сферы дренирования)

Гидрологическое подразделение подземных вод и подземного стока в реки		Вертикальные зоны климатического воз- действия на подзем- ные воды
виды подземных вод или горизонтов сферы дренирования поверхностными водотоками и водоемами	виды подземного стока в поверхностные водо- токи и водоемы	
4	5	6
Горизонт почвенных вод, или не- устойчивого увлажнения.	Внутрипочвенный сток.	Глубина внутригодо- вого (интенсивного) воздействия.
Горизонт подпочвенный, или посто- янного недостаточного увлажнения.		
Горизонт капиллярного увлажнения.		
Верхние грунтовые воды — гравита- ционные воды на первом от по- верхности водоупоре.	Верхний грунтовый сток.	Глубина многолетнего (ослабленного) кли- матического воздей- ствия.
Глубокие грунтовые воды — свобод- ные и с местными напорами воды, залегающие ниже первой водоупор- ной кровли, выше или на уровне местных базисов эрозии.	Глубокий грунтовый сток.	
Открытые артезианские воды — устойчиво напорные воды, непосред- ственно дренируемые водотоками и водоемами.	Открытый артезиан- ский сток.	
Закрытые артезианские воды — устойчиво напорные воды, разгру- жающиеся в поверхностные водото- ки и водоемы через сопряженные с ними горизонты подземных вод или по тектоническим трещинам.	Закрытый артезиан- ский сток.	Глубина векового (сла- бого) климатическо- го воздействия.
Воды сильно ослабленного водооб- мена с земной поверхностью.	Локальный, чрезвычай- но редкий восходящий сток в реки и озера, преимущественно по тектоническим разло- мам.	Глубина относительного отсутствия клима- тического воздей- ствия.

региональных дренирующих поверхностей (уровней моря, главных рек), т. е. залегают ниже местных эрозионных врезов малых и средних рек и ограничены в глубину и в горизонтальном направлении глубинами и линиями эрозионного вреза крупных рек. Воды этой зоны слабее реагируют на влияние режима атмосферы.

Сток артезианских вод в реки мы называем артезианским стоком; динамика его определяется колебанием напорного градиента — разностью отметок пьезометрического уровня артезианских вод и уровня речных вод и режимом восходящих источников. По характеру разгрузки артезианских вод в реки, очевидно, следует различать два случая артезианского

стока: первый, когда артезианские воды разгружаются непосредственно в реки через эрозионные врезы или из восходящих источников, — это, по нашему определению, открытый артезианский сток, и второй случай, когда артезианские воды, не разгружаясь непосредственно в русла рек и не образуя восходящих источников, стекающих в реки, передают часть своей воды в вышележащие, гидравлически с ними связанные, водоносные горизонты, из которых уже происходит подземное питание рек; такого типа артезианский сток мы называем закрытым артезианским стоком.

Условия формирования артезианских вод и их стока в реки, в основном, связаны с крупными геологическими структурами дочетвертичных образований и в меньшей мере с современными формами рельефа.

Воды зоны относительного застоя в условиях лесостепных и степных районов Европейской части СССР не участвуют в подземном питании рек и поэтому здесь не рассматриваются.

ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ И ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПОДЗЕМНОГО СТОКА

Как указывалось выше, рассматриваемая территория входит в состав лесостепных и степных районов Европейской части СССР и охватывает полосу центрально-черноземных областей и часть Нижнего Поволжья (от устья Камы до г. Сталинграда) на площади следующих основных водосборов: бассейн Дона до устья реки Чира, бассейн Северного Донца (верховья до устья Бурлука и левобережья на участке от Бурлука до устья Деркула), бассейн Сейма, бассейны правобережных притоков Волги на участке от устья Усы до г. Сталинграда и левобережных притоков на участке от устья Камы до устья Еруслана.

Подземные воды данной территории служат основными источниками, обеспечивающими минимальный сток малых и средних рек, и эти воды подлежат самому тщательному учету при строительстве прудов и осуществлении оросительных мероприятий при ползащитном лесоразведении. Следует также отметить, что в степных и лесостепных районах наименьшие среднемесячные модули минимального стока малых и многих средних рек по существу являются модулями их подземного стока.

Условия формирования подземного стока в реки и режим подземного питания рек центрально-черноземных областей и Нижнего Поволжья определяются следующими факторами.

1. Полоса севернее условной линии Харьков—Саратов—Куйбышев расположена в зоне неустойчивого увлажнения, а южнее — в полусухой зоне.

2. В палеогеографическом отношении рассматриваемая территория входит в основном во внеледниковую область Русской равнины. Главными рельефообразующими факторами являются вековые тектонические движения и интенсивная деятельность речной эрозии. С первыми связано образование таких тектонических структур, как Днепровско-Донецкая впадина, Окско-Цнинский вал, Сурско-Мокшинское, Доно-Медведицкое, Саратовское и Карабулакское поднятия и понижения между ними. Вольско-Хвалынская муфта (на месте древней Волжской долины), складчатые структуры Общего Сырта, Сокское поднятие и др. С интенсивной эрозионной деятельностью связано расчленение местности густой и глубокой гидрографической системой речных долин, балок и оврагов. В результате для наземного и погребенного рельефа области характерно

чередование низменных и более повышенных, сильно расчлененных участков. Обычно области поднятия геологических структур являются областями питания основных водоносных горизонтов, которые, будучи вскрыты эрозионными врезами рек, полностью или частично дренируются реками.

3. Водообеспеченность зоны дренирования в основном в рассматриваемой полосе определяется степенью обводненности комплекса дочетвертичных осадочных образований (третичного, мелового, юрского, пермо-триасового, каменноугольного и девонского). В составе этих отложений наиболее водообильными являются толщи известняков, мергельно-меловых трещиноватых пород, затем толщи песков и песчаников.

4. Очевидно скопление статических запасов подземных вод в дочетвертичных образованиях, в основном, произошло в дочетвертичное время. В современную эпоху совершается обновление динамических запасов, которое осуществляется в разрезе многолетнего периода. Как уже указывалось выше, процесс пополнения динамических запасов за счет инфильтрации с поверхности или через вышележащие водопроницаемые горизонты происходит на ограниченных площадях подземных водосборов и определяется в значительной мере не формами современного рельефа, а положением гидрогеологических структур в зависимости от тектонических условий.

Области питания подземных вод обычно отстоят на значительном расстоянии от области разгрузки их в реки, и время добегания этих вод к зоне дренирования исчисляется многолетними и даже иногда вековыми периодами.

5. Четвертичный покров рассматриваемой территории представлен, преимущественно, лёссом и лёссовидными суглинистыми породами, характеризующимися слабой водоотдачей. Аллювиальные отложения, выполняющие долины основных речных магистралей (Дон, Волга) и ряда их крупных притоков, имеют местами большую мощность и в своих песчаных разностях часто аккумулируют значительные динамические запасы вод, гидравлически связанные с речными потоками. Однако эти аллювиальные воды в отношении их роли как источника питания рек следует в большинстве случаев рассматривать лишь в качестве вторичных вод, регулирующих подземный сток глубоких горизонтов дочетвертичных пород, дренируемых речной долиной. Обычно непосредственное питание аллювиальных вод за счет инфильтрации атмосферных и весенних паводковых вод, по сравнению с подтоком сюда вод из дочетвертичных отложений, имеет подчиненное значение.

6. Полезавитное лесоразведение, в особенности при расположении лесных посадок на возвышенных (водораздельных) пространствах областей питания основных водоносных горизонтов, будет оказывать положительное воздействие на увеличение динамических запасов подземных вод, разгружающихся в реки. На малых и средних водосборах, в ряде случаев, лесоразведение будет регулировать сезонный сток в сторону удлинения его сроков и снижения размера паводков.

В полосе центрально-черноземных областей и Нижнего Поволжья, на фоне физико-географических и геологических условий этой полосы, подземное питание рек обеспечивается главным образом глубинными грунтовыми водами и открытыми артезианскими водами, а местами, через вышележащие водоносные горизонты зоны дренирования, в подземном стоке рек участвует и закрытый артезианский сток. Путь подземного стока от областей его зарождения к зоне дренирования в зависимости от

конкретных условий исчисляется годами, десятилетиями и даже веками. Таким образом, в условиях зоны недостаточного увлажнения, а тем более полусухой, устойчивый подземный сток имеет характер глубинного грунтового стока и артезианского стока с многолетним регулированием. Это имеет огромное значение для гидрологии рассматриваемых мест, так как меженные расходы малых и большинства средних рек обеспечиваются здесь главным образом за счет этих глубоких грунтовых и артезианских вод, дренируемых реками непосредственно по линиям их эрозионного вреза или через вышележащие горизонты зоны активного стока. Такие подземные воды залегают, как правило, вторым и более низким горизонтом от земной поверхности. Поэтому степень интенсивности подземного стока в реки зон полусухих и недостаточного увлажнения (на возвышенных эродированных пространствах) в значительной мере определяется глубиной эрозионного вреза рек, вскрывающих ту или иную мощность одного или комплекса водоносных горизонтов, дренируемых реками. Обычно такие комплексы водоносных горизонтов приурочены к дочетвертичным, осадочным породам. Верхний грунтовый, а тем более внутриводосборный сток в рассматриваемых зонах в большинстве случаев является сезонным стоком, не обеспечивающим устойчивого подземного питания рек.

При такой природе подземного стока в центрально-черноземных областях и в Нижнем Поволжье подземные водосборы зоны дренирования реками подчинены в основном тектоническим структурам и в большинстве случаев не совпадают с наземными бассейнами малых и ряда средних рек. Конфигурация же наземных бассейнов крупных речных систем здесь, наоборот, часто определяется направлениями крупных тектонических структур, которые часто соответствуют границам подземных водоразделов. Таким образом, при детальном районировании подземного стока в реки внутри рассматриваемых здесь областей, форма поверхности наземных водосборов малых и средних рек не может быть принята в качестве руководящих признаков, определяющих характер подземного питания таких рек. В связи с этим ниже, выделяя на описываемой территории районы подземного стока реки, мы устанавливали границы этих районов по признаку однородности геологического происхождения основных источников подземного питания рек, степени водообильности этих источников и степени интенсивности самого подземного стока. Для оценки последней в качестве показателя принимались значения наименьших среднемесячных модулей минимального стока рек.

Некоторое исключение в описываемой местности представляет выделенный нами IV район. Он захватывает территорию Донского языка максимального (днепровского) оледенения на площади Окско-Донской равнины. На данной площади питание рек осуществляется главным образом из верхних грунтовых вод, приуроченных к флювиогляциальным и эргенинским пескам. На площади этого района контуры водосборов малых рек обычно совпадают с направлением подземных водоразделов, дренируемых реками.

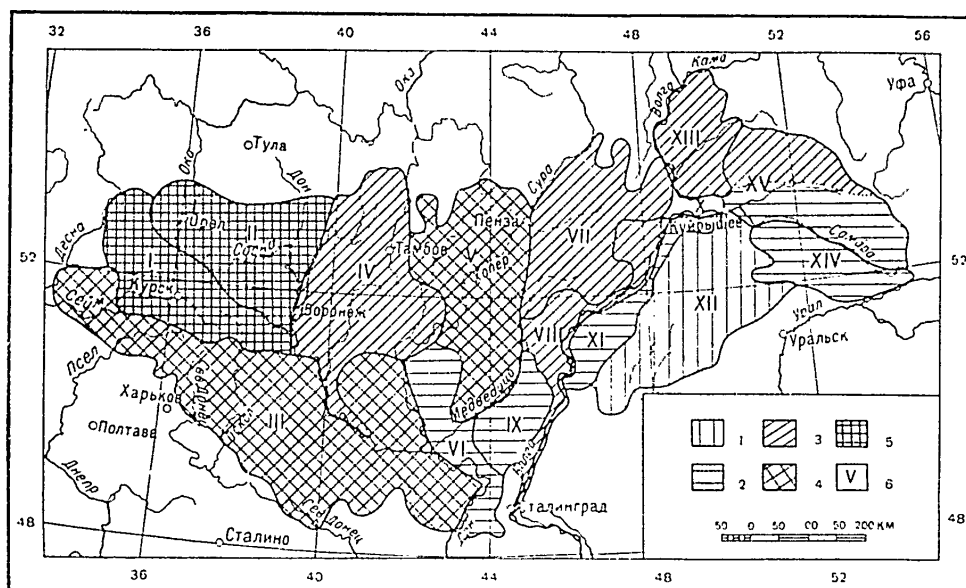
РАЙОНЫ ПОДЗЕМНОГО СТОКА В РЕКИ

Описываемые ниже районы подземного стока в реки выделены на основании анализа гидрогеологических и гидрологических условий отдельных участков, исходя из гидрометеорологической обстановки, геологического и геоморфологического строения.

Всего в рассматриваемых границах северо-восточной части лесостепной и степной полос Европейской территории СССР нами выделяется 15 районов подземного стока в реки (см. рисунок).

Следует отметить, что различной степенью изученности объясняется неодинаковая детальность характеристик этих районов.

При выделении районов, а также при качественной оценке интенсивности подземного питания рек, вследствие отсутствия непосредственных гидрометрических наблюдений за элементами подземного стока, в качестве гидрологического критерия приняты значения наименьших



Районы подземного стока в реки северо-восточной полосы лесостепных и степных районов Европейской части СССР.

Интенсивность подземного стока в реки: 1 — очень слабый, 2 — слабый, 3 — умеренный, 4 — высокий, 5 — обильный, 6 — номера районов подземного стока в реки

среднемесячных модулей минимального стока рек, которые близки к модулям подземного стока в реки.

Интенсивность подземного стока в реки на карте показана в следующей градации: обильный, высокий, умеренный, слабый, очень слабый.

I район. Подземный устойчивый и обильный сток в реки из мергельно-меловой толщи верхнего мела и песчаных и песчанниковых отложений верхнего и нижнего мела

Район охватывает следующие бассейны: Сейма (до Рыльска), Оскола (до Старого Оскола), притоков Десны — Нерусы с притоками Усожем и Себом, Навлей и Ревной, притоков Дона — Потудани и Девыцы. По устройству поверхности территория представляет собой густо и глубоко расчлененные эрозионными долинами и оврагами юго-запад-

ные отроги Средне-Русской возвышенности в полосе развития осадочных образований, преимущественно верхнего и нижнего мела. Глубина эрозионного расчленения здесь достигает 50—75 м, а густота этого расчленения 0,6—0,8 км на 1 км² площади. Речная и овражная сеть в большинстве случаев прорезает толщу мергельно-меловых пород верхнемелового отдела (сантонский, коньякский, туронский и сеноманский ярусы), а долины основных, более крупных рек в ряде мест, особенно на северо-востоке и востоке района, углублены, кроме того, в песчаные, песчаниковые и глинистые горизонты низов верхнего мела (сеноманский ярус) и верхов нижнего мела (альбский ярус). На юге района по водораздельным пространствам Сейма, Оскола, Потудани и Девицы развиты песчаные и супесчаные отложения палеогена. Эти отложения обычно залегают на самых высоких отметках рельефа и дренированы овражно-балочной сетью. Четвертичный покров, представленный лёссовидными пылеватыми, слабо водоносными породами, включает в себе, в основном, горизонт почвенно-грунтовых вод, имеющих сезонный, очень слабый грунтовой сток с малых бассейнов. Роль этих почвенно-грунтовых вод в общем балансе рек ничтожна и в формировании меженного стока она сводится к нулю.

Источниками подземного питания рек данного района являются следующие водоносные комплексы: 1) водоносный комплекс мергельно-меловых отложений верхнего мела (сантонского, коньякского, туронского и сеноманского ярусов); 2) водоносный комплекс песчаных и в меньшей мере песчаниковых пород верхнего и нижнего мела (сеноманский и сеноман-альбские ярусы).

Специфика водоносности мергельно-меловой толщи освещена при рассмотрении подземного стока из этого же водоносного комплекса в реки III района (см. стр. 237). Большинство положений о водоносности этой толщи, приведенные ниже для III района, могут быть отнесены и к настоящему району, но здесь мергельно-меловая толща, по сравнению с III районом, залегают на более высоких абсолютных и относительных отметках и обладает меньшей мощностью. В зоне активного водообмена с наземными водами мергельно-меловая толща подстилается водоносными сеноманскими и альбскими песками, вскрытыми рядом речных систем. В связи с этим, для водоносного комплекса мергельно-меловых пород рассматриваемого района характерно локальное распределение его водосборов, дренируемых реками. Движение трещинных вод этой толщи обычно направлено в сторону речных долин. Отметка пьезометров вод мергельно-меловой толщи, как правило, выше отметок урезов воды в реках. Питание же водоносных горизонтов этой толщи в данном районе осуществляется за счет атмосферных вод. Поступление в эти горизонты весенних паводковых вод, как это имеет место в III районе (см. стр. 237—239), в данном районе не наблюдается. Наоборот, даже и в период высоких вод рек, подземные воды из мергельно-меловой толщи в большинстве случаев продолжают дренироваться реками. Подземные воды мергельно-меловой толщи активно участвуют в подземном питании рек, но обособленный сток в реки они имеют только в истоках рек, а также на юго-востоке района, где эрозионные врезы не выходят из пределов залегания этой толщи. Обычно же водоносный комплекс в мергельно-меловых породах сопряжен с подстилающим его водоносным комплексом песков и песчаников сеноман-альба и образует с последним обобщенную водоносную толщу, энергично дренируемую реками.

Водоносными породами сеноман-альбских отложений (низы верхнего мела и верха нижнего мела), главным образом, являются пески, реже сурка (песчано-мергелистая порода). Мощность этих отложений изменяется от 2—10 м (в верховьях Десны, Свапы, Тускарн, Сосны) до 40—45 м (в районе Старого Оскола, Курска, Трубчевска). Площадь распространения этого водоносного горизонта огромная. Воды песков и песчаников сеноман-альба образуют значительный подземный бассейн — северная граница его проходит примерно по водоразделу Сейма и Оки, подымаясь на северо-запад и верховья Навли и Снежети и опускаясь на востоке к верховьям притоков Сосны. К юго-востоку этот водоносный горизонт погружается под толщу мергельно-меловых водоносных пород и принимает напорный характер. В северной полосе своего распространения воды песков сеноман-альбского горизонта являются безнапорными и здесь они энергично дренируются оврагами, балками и речными долинами, а в ряде мест выходят по их склонам в виде родников. Последние особенно часты в верховьях рек Сейма, Снова, Оскола, Оскольца. Нередко эти родники служат первоисточниками заболачивания пойм рек и тальвегов балок.

Что касается водоносности песчаных пород палеогена, имеющих распространение на высоких водораздельных плато и в основном в южной части района, то она имеет спорадический характер с весьма ограниченными областями питания, площадями распространения и ресурсами подземных вод. В большинстве случаев грунтовой сток из этих водоносных горизонтов слабый и носит сезонный характер.

Следовательно, в рассматриваемом районе основными источниками подземного питания рек в межень являются подземные воды обобщенного комплекса водоносных мергельно-меловых отложений верхнего мела и песков сеноман — альба.

Можно предполагать, что в истоках рек, находящихся на абсолютных отметках от 200 м и выше, в подземном питании рек должны преобладать воды горизонтов мергельно-меловой толщи верхнемелового возраста. В этих условиях значения модуля минимального стока, в связи с неоднородностью обводненности и дренирующей способности мергельно-меловых пород, обычно варьируют в значительных пределах. На отметках более низких, что соответствует долинам более значительных рек, как Сейм, верховья Оскола, Потудань, Свапа и др., в подземном стоке рек большое значение приобретают воды песчаной толщи сеноман—альба. Последний горизонт имеет значительное и сплошное распространение и, очевидно, обеспечивает равномерную разгрузку в реки. Этим, вероятно, можно объяснить однородность значений модуля минимального стока для рек северо-западной и центральной части района.

Повышенные же модули минимального Оскола (в верховьях), очевидно, связаны с закарстованностью водовмещающих мергельно-меловых пород.

Характер и природа указанных источников подземного питания рек подтверждаются и химическим составом вод рек. Так, в притоках Десны — Навля и Нерусса, — в подземном питании которых наряду с водами карбонатных пород верхнего мела в значительном количестве участвуют и воды песчаных отложений сеноман-альба, наблюдается меньшая минерализация, чем у рек бассейна Сейма, что объясняется более значительным распространением в зоне активного водообмена последнего водоносных горизонтов мергельно-меловых пород, чем в бассейнах упомянутых выше притоков Десны. Это подтверждается также и ионным

составом вод рек бассейна Сейма, где HCO_3^- и Ca^{++} значительно преобладают над остальными ионами, а по сравнению с притоками Десны в воде этих рек наблюдается также повышение SO_4^{--} и в меньшей мере Cl^- , что характерно для вод карбонатных пород верхнего мела.

Следовательно в I районе подземный сток в реки осуществляется преимущественно водами мергельно-меловых пород верхнего мела (на более высоких отметках) и водами песчаных пород сеноман—альба. Вообще подземный сток в I районе устойчивый и обильный.

II район. Подземный, в основном обильный сток в реки из водоносных горизонтов известняково-мергелистых пород верхнего девона и в меньшей мере из песков и песчанников нижнего мела, верхнего девона и отчасти юры

Этот район представляет собой узел верховий Оки на западе и Дона на востоке и юго-востоке. По устройству поверхности территория района является южной частью Тульско-Орловского, густо пересеченного эрозионной сетью оврагов и речных долин плато (северная часть Средне-Русской возвышенности). Максимальные абсолютные отметки в 280—290 м распространены в верховьях рек Зуши, Красивой Мечи и Пловы. Четвертичный покров здесь представлен лёссовидными породами и включает в себе весьма неустойчивые и незначительные ресурсы почвенно-грунтовых вод, роль которых в формировании подземного стока рек ничтожна. Основное подземное питание рек в межень осуществляется во II районе за счет разгрузки дочетвертичных водоносных горизонтов, что обусловлено в значительной степени следующими факторами: 1) литологическим составом песчаных фаций (нижний мел, верхний девон и юра) и степенью трещиноватости известняково-мергельных фаций (верхний девон), а также и мощностью этих пород, заключающих основные водоносные горизонты; 2) эрозионным вскрытием водоносных горизонтов речными долинами и оврагами, и 3) геоморфолого-тектонической обстановкой.

Примерно центральную часть района с СЗ на В пересекает девонская ось центрального девонского поля. К северу она переходит в Елецко-Тульское поднятие, а к югу идет плавный переход в Днепровско-Донецкую впадину (северный склон). От этой оси намечается слабое согласное падение как мезозойских, так и палеозойских слоев с одной стороны к СЗ, а с другой на ЮВ. Эрозия четвертичного времени происходила здесь в три цикла: 1) эрозия древнечетвертичного времени — она оказала значительное влияние на поверхность коренных пород; большинство современных речных долин и балок образовалось в период этого цикла; 2) эрозия среднечетвертичного цикла; размыв этого периода мало отразился на поверхности коренных пород, так как он шел или в толще уже отложенных четвертичных пород, или по линиям эрозии, заложенным в древнечетвертичное время; 3) эрозия современного цикла; размыв в начале современной эпохи совершался при более низком уровне эрозии, чем в современной эпохе.

Поэтому наблюдаются долины, заполненные осадками мощностью до 10—15 м. Такие погребенные ложбины местами врезаны в более древние четвертичные отложения, но очень часто направление древнечетвертичных ископаемых ложбин не совпадает с современными долинами и тогда речные ложбины, образовавшиеся в начале современной эпохи, врезаны в коренные породы.

Современный размыв дочетвертичных пород и вскрытие водоносных горизонтов наблюдается почти всюду по рекам, где вследствие глубинной и боковой эрозии подмываются в берегах выходы коренных пород, а также и по оврагам, где происходит донный размыв коренных пород. Густота овражно-долинной сети здесь 0.5—0.8 кв. м на 1 км², а глубина местных главных базисов эрозии 50—100 м (С. С. Соболев).

В соответствии с геоморфологическими и гидрогеологическими условиями в зоне активного водообмена в данном районе имеют распространение следующие водоносные горизонты, разгружающиеся в реки: 1) известняково-мергелистые отложения верхнего девона, 2) песчанниковая толща верхнего девона, 3) песчано-глинистые породы юры, 4) пески и песчаники нижнего мела.

Комплекс известняково-доломито-мергелистых пород верхнего девона, представленных данково-лебединской свитой (по Дону, в бассейнах Красивой Мечи и ее притоков), елецкой свитой (бассейны Неручи, Зуши, Труды, Сосны и по Дону), задонскими слоями (верховья бассейна Сосны), евланскими слоями (бассейны Тима и Сосны и по Дону), воронежскими слоями (бассейны Сосны, Кшени, Олыма и по Дону), включает серию обильных горизонтов пластово-трещинных и карстовых вод напорного и безнапорного типа со статическими уровнями на абсолютных отметках в пределах 120—210 м. Абсолютные отметки урезов воды в реках на площади развития карбонатных пород II района имеют средние значения в пределах 89—175 м. Таким образом, налицо весьма благоприятные условия для разгрузки подземных вод комплекса известняково-мергелистой толщи верхнего девона в реки. Этим самым, вероятно, обусловлены высокие значения модулей минимального стока в реки (в пределах от 0.40 до 1.75 л/км²).

Весьма широкие пределы интенсивности минимального стока для площади развития карбонатных пород верхнего девона вполне объяснимы большой разнородностью водообильности и водоотдачи самих известняково-мергелистых пород, а также различной степенью переслаивания карбонатных пород с менее водообильными и водопроницаемыми песчаными, песчанниковыми породами и водоупорными глинами.

Водоносные песчано-песчанниковые фации в составе верхнедевонских отложений в данном районе занимают обычно подчиненное значение и местами являются одной из причин уменьшения интенсивности подземного стока в реки и, тем самым, снижения модуля минимального стока рек (до 0.40—0.77 л/км²).

Наиболее же мощными и обводненными среди песчано-песчанниковых фаций в зоне активного водообмена являются пески и песчаники низов воронежской толщи верхнего девона. Из этих водоносных горизонтов, надо полагать, происходит наиболее активное подземное питание рек Тима и Кшени.

Юрские отложения (оксфордский и келловейский ярусы) распространены в западной части данного района и представлены в основном глинистыми породами с маломощными пропластками песков. В песчаных слоях заключены ограниченные ресурсы воды. Подземный сток в реки из юрских горизонтов, как правило, незначительный. Чаще всего юрские отложения являются водоупорными. Юрские глинистые породы, покрывая местами девонские известняково-мергельные водоносные породы, ухудшают условия инфильтрации атмосферных вод из вышележащих водоносных горизонтов, а также защищают девонские породы от карстования. По этим причинам в полосе развития юрских отложений наблю-

дается местами резкое общее снижение подземного питания рек (исток Оки).

Самый верхний член дочетвертичных отложений заключает водоносные горизонты в песчаных, реже в песчаниковых пластах альба (гольта) и апта.

Развиты эти водоносные горизонты на возвышенных площадях водораздельных пространств. Литологический состав и мощность этих пород неоднородны. Благодаря высокому залеганию, густому и глубокому расчленению эрозионной сетью водоносные горизонты в нижнемеловых песчаных породах имеют ограниченное распространение по площади и образуют мелкие подземные водосборы атмосферного питания. В таких условиях эти водоносные горизонты имеют здесь небольшие возобновляемые запасы. Они интенсивно дренируются реками и оврагами, а в ряде мест оказываются совершенно дренированными. Роль вод данного горизонта в питании рек подчиненная, и в очень многих пунктах такое питание носит сезонный характер, в связи с чем истоки мелких рек, прорезающие только эти меловые отложения, в засушливые периоды года пересыхают.

Анализ физико-географических, гидрологических и гидрогеологических условий рассматриваемого района позволяет отнести его к районам с обильным подземным стоком в реки, причем наиболее обильным и устойчивым источником подземного питания рек являются подземные воды комплекса известняково-мергелистых пород верхнего девона. Это, между прочим, находит подтверждение и при рассмотрении минерализации речных вод. Так, химические анализы воды рек Зуши, Красивой Мечи, Сосны, притоков верхнего течения Сейма (Тускарь, Реут, Свапа) и самого Сейма показывают повышенную общую минерализацию вод этих рек в межень и на преобладание в их составе ионов HCO_3^- и Ca^{++} , в меньшей мере Mg , SO_4^{--} , и еще меньше Cl^- и Na^+ . Такой состав характерен для рек, дренирующих водоносные горизонты карбонатных пород верхнего девона. В истоках, на высоких абсолютных отметках, воды известняково-мергелистого девонского горизонта обычно реками не дренируются, так как этот горизонт скрыт под юрскими глинисто-песчаными и нижнемеловыми песчано-песчаниковыми породами. Из этих маломощных и слабо водообильных горизонтов здесь и осуществляется подземное питание рек. В связи с этим на таких участках очень часто можно наблюдать резкое снижение модулей минимального стока в реки и даже пересыхание малых рек в сухую летнюю межень.

III район. Подземный высокий сток в реки преимущественно из комплекса мергельно-меловых отложений верхнего мела, реже из песчаных водоносных пород палеогена

Район представляет собой южную часть собственно Средне-Русской возвышенности и ее юго-восточное продолжение — Донскую меловую гряду и Калачскую возвышенность.

Речные системы, пересекающие данный район, относятся к верховьям Северного Донца (от истоков до устья р. Бурлука), к среднему течению Оскола, к бассейнам рек Айдара, Деркула, Калитвы (Донецкая), Чира, Тихой Сосны, Калитвы (Донская), Богучара, Подгорной, Песковатки, верхнему течению Псела и среднему течению Сейма.

Характерной особенностью района является глубокое эрозионное расчленение густой, ветвистой сетью речных долин, оврагов и балок.

Густота эрозионного расчленения здесь порядка 0.4—0.8 км на 1 км² площади, глубина главнейших местных базисов эрозии в пределах 75—125 м, а в бассейнах рек Оскол, Айдар, Калитва, Богучар, Подгорная и Песковатка даже 150 м.

Не менее характерной особенностью, оказывающей огромное влияние на подземный сток в реки, является глубокий врез большинства ветвистых речных долин в верхнемеловые отложения, представленные преимущественно белым пясчистым мелом и мергелями, которые интенсивно дренируются этими долинами.

Только в истоках рек, главным образом в южной части рассматриваемого района, речные долины и сухие овраги и балки своими эрозионными врезами не выходят из пределов надмеловой толщи песчаных, реже глинистых и мергелистых пород палеогена. Наконец, на крайнем севере района некоторые долины рек углублены до нижних песчаных водоносных горизонтов верхнего мела (сеноман) и нижнего мела (альб).

В тектоническом отношении район представляет собой северо-восточное крыло Днепровско-Донецкой впадины, которая на рассматриваемой площади является областью питания (водоразделы) и зоной дренирования (речной и овражной сетью) водоносного комплекса мергельно-меловой толщи верхнего мела.

Гидрогеологические условия, определяющие характер подземного питания рек настоящего района, главным образом обусловлены широким развитием здесь трещинных вод в мергельно-меловой толще верхнемеловых отложений (слой сенонского, маастритского, кампанского, сантонского, коньякского, туронского и сеноманского ярусов) и в меньшей степени пластово-поровых вод в песчаных горизонтах палеогена (полтавского, харьковского, киевского и бучакского ярусов, верхнего (сеноман) и нижнего мела (альб)). Водоносный комплекс мергельно-меловых пород на рассматриваемой территории имеет повсеместное распространение и включает в зоне активного водообмена с наземными водами огромные легко возобновляемые ресурсы подземных вод.

Водоносность мергельно-меловой толщи не зависит от возраста пород, а связана в основном с характером развития трещин выветривания, а на отдельных участках, кроме того, с наличием карста и степени закарстованности этих пород. Распределение трещин в мергельно-меловых породах, как показывают многочисленные исследования, не подчиняется, по видимому, какому-либо закону, а глубина трещиноватой зоны сохраняет свою довольно постоянную величину в 60—120 м ниже поверхности земли и уменьшается с увеличением мощности вышележащей надмеловой толщи. На значительной части площади этот водоносный комплекс принадлежит к типу местно-напорных вод. Для этого горизонта характерно, что гидравлически связанные участки напорных вод разделены речными системами на ряд обособленных участков с самостоятельными областями питания. Соседние водоносные участки, сообщаясь между собой по долинам рек, образуют гидравлически связанный горизонт с рядом подземных водоразделов. Эти водоразделы в ряде случаев являются безводными. Общее направление падения депрессионной поверхности и увеличение массы воды мергельно-меловой толщи от водораздела к долинам рек усиливает регулируемую деятельность этих вод, достигающую своего максимума в области долины, почему в пойме рек создается наиболее развитая система трещиноватости. В силу указанного обстоятельства в придолинных участках

и в долинах рек мергельно-меловая толща оказывается наиболее обводненной и служит коллектором наибольших запасов воды (Маков).

Отметки пьезометрических уровней воды мергельно-меловой толщи здесь, как правило, выше или на уровне уреза воды в реке. Депрессия этих уровней снижается в сторону речных долин и балок.

Воды мергельно-меловой толщи служат в данном районе основными, обильными и устойчивыми источниками питания его рек. Наличие подземного стока из этого горизонта довольно хорошо подтверждается повышенной минерализацией речных вод и значительным преобладанием в их составе HCO_3^- и Ca^{++} . Роль рассматриваемых подземных вод для обеспечения меженных расходов рек чрезвычайно велика. Модули минимального стока рек в основном определяются дренажем рекami этих вод.

В песчаных отложениях палеогена, подстилаемых описанной выше водоносной мергельно-меловой толщей верхнего мела, в большинстве случаев заключены безнапорные подземные воды. Распространены они обычно на высоких водораздельных плато с поверхностью уровней на абсолютных отметках 195—245 м. В северной части района горизонты этих вод часто носят резко обособленный островной характер с ограниченными местными водосборами и малыми запасами. К югу площади подземных водоемов в песках палеогена увеличиваются, и здесь эти воды имеют более устойчивые возобновляемые запасы. Водоносные пески в большинстве случаев представлены мелкозернистыми фациями с сравнительно замедленной водоотдачей. Нередко водоносные горизонты в палеогеновых песках сопряжены с водоносными горизонтами мергельно-меловой толщи и в таких случаях последние или дренируют их воды, или, наоборот, питают горизонты палеогеновых вод. Высокое гипсометрическое положение водоносных горизонтов палеогена на водораздельном плато и расчленение их густой и глубокой гидрографической сетью на ряд подземных водосборов способствуют интенсивному дренажу вод палеогена речной и главным образом овражно-балочной сетью. На площадях широкого развития в зоне активного водообмена мощного водоносного комплекса мергельно-меловой толщи верхнего мела подземное питание рек за счет палеогеновых вод в большинстве случаев имеет подчиненное значение, характеризуется малыми модулями стока и часто носит сезонный характер. На участках, в основном в верховьях рек, где долины не вскрывают водоносную мергельно-меловую толщу и врезы остановились в песчаной толще палеогена, наблюдается низкое и неустойчивое подземное питание рек, с чем связаны и низкие значения модулей минимального стока. Здесь малые реки часто пересыхают в засушливые сезоны. Такие явления свойственны южной части района и наблюдаются, преимущественно в малых водосборах и в истоках рек.

Кроме того, воды песчаной палеогеновой толщи, имея относительно неглубокое залегание на водораздельных плато, служат основными источниками рассредоточенного сельского водоснабжения, что ведет к опоражниванию их подземных водоемов и снижению расходов подземного стока в реки. Разведение же здесь полезных лесных насаждений, надо думать, в ряде мест будет регулировать не только почвенные воды, но и собственно грунтовые воды, которые приурочены в этом районе главным образом к песчаным горизонтам палеогена. Следовательно, такие мероприятия должны создавать на рассматриваемой территории благоприятные условия для формирования более устойчивого и более обильного грунтового стока, что в местных условиях должно иметь боль-

шое практическое значение для обеспечения меженного стока малых рек и создания прудов в балках и оврагах.

Что касается подземных вод в песчаных и песчанниковых отложениях сеноман—альба (низы верхнего мела и верхи нижнего мела), подстилающих мощную обводненную мергельно-меловую свиту, то они в ряде мест, как это отмечалось для I района, включают обильные и устойчивые горизонты напорных вод на отметках выше урезов воды в реках. Однако роль этих вод в подземном питании рек данного III района подчиненная, так как здесь зоной активного водообмена охвачена небольшая площадь их распространения и только верхние менее обводненные горизонты. Обычно в северной части III района они усиливают комплекс водоносных толщ, дренируемых реками. Очевидно с этим можно связать более высокие модули стока реки Оскол в полосе, прилегающей к г. Старый Оскол, хотя на данном участке в усилении подземного питания рек играет роль и закарстованность мела и мергелей верхнемеловых отложений.

Подводя итоги, можно считать подземный сток III района в целом высоким и устойчивым, хотя не следует забывать, что этот район расположен в зоне неустойчивого увлажнения.

Как указывается выше, основное подземное питание рек здесь осуществляется за счет трещинных и карстовых вод верхнемеловой мергельно-меловой толщи. Роль вод песчаных отложений, подстилающих (сеноман—альб) и налегающих (палеоген) на мергельно-меловую толщу, в питании рек подчиненная. В комплексе с водоносными горизонтами мергельно-меловых трещинных пород они усиливают подземное питание рек.

На участках мощного развития палеогеновой песчаной толщи и, особенно, там, где эрозионные врезы долины не выходят из пределов этой толщи, наблюдается резкое снижение максимального стока рек и даже местами полное прекращение его в засушливые сезоны.

Широкие колебания величин минимального стока рек по площади III района определяются указанной спецификой гидрогеологических условий и физико-географического устройства района. Они определяются главным образом гидрогеологической структурой и гидравлическими свойствами мергельно-меловой водоносной толщи, воды которой представляют здесь основной источник питания рек. Наиболее важным положением в данном случае является пестрота обводненности и дренирующей способности этого водоносного комплекса. В качестве второго момента следует отметить глубокое и густое расчленение района гидрографической сетью, благодаря которому, наблюдается, во-первых, неоднородность вскрытия речными долинами водоносных горизонтов по глубине и площади, вследствие чего даже на близких участках одной и той же реки происходит неравномерная разгрузка в реку подземных вод, и, во-вторых, частая обособленность подземных водоемов выше местных базисов эрозии, с чем связана неравномерность возобновляемости запасов, дренируемых реками.

IV район. Подземный умеренный сток в реки из горизонтов флювиогляциальных и ергенинских песчаных пород и девонских известняков

Район представляет собой область подземного стока в реки левобережья Воронежа, бассейна реки Битюга, южной части бассейна реки Вороны, бассейнов рек Елани, Саваны и верхней части Цны.

В геоморфологическом отношении эта территория представляет собой низину Донского языка максимального оледенения, известную под наименованием Окско-Донской, или Тамбовской, равнины. Характерными геологическими и гидрогеологическими особенностями этого района, от которых зависят условия подземного стока в реки, являются широкое развитие на данной равнине мощных песчаных горизонтов, относимых к ергенинской толще (неоген) и флювиогляциальным отложениям. Этот комплекс песчаных водоносных пород приурочен к древним долинам размыва, дно которых находится ниже современных русел рек на 20—30 м. Он залегает трансгрессивно на известняках девона, песчаниках альба (нижний мел), реже на юрских песчано-глинистых породах и на мергельно-меловой толще верхнего мела. Толща песчаных ергенинских и флювиогляциальных отложений в зоне активного водообмена включает значительные возобновляемые запасы подземных вод. Благодаря пологому рельефу здесь имеются благоприятные условия для питания этой толщи атмосферными водами почти на всей площади ее распространения. Кроме того, в некоторых участках района наблюдается переливание воды в эту толщу из подстилающих водоносных горизонтов юры и мела и особенно обильное — из известняков девона.

Наиболее высокое положение гидронизогипс этого водоносного комплекса, измеряемое абсолютными отметками в пределах 120—150 м, фиксируется в среднем течении Цны (район Тамбова). Наиболее низкое положение их в пределах абсолютных отметок 70—90 м отмечено А. А. Дубяньским в верховьях Битюга, Токая, Саваны, Цны, что соответствует наиболее глубокой части древней неогеновой долины, которая позднее была выполнена ергенинскими и флювиогляциальными отложениями.

Урезы воды рек района обладают абсолютными отметками в пределах от 60 до 150 м. Таким образом, здесь имеются благоприятные условия для разгрузки вод комплекса водоносных песков ергенинской толщи и флювиогляциальных отложений в речные водотоки. Обычно депрессионная поверхность этих подземных вод имеет общую тенденцию снижения в сторону основных речных потоков. Вместе с этим на ряде участков, где отметка поверхности рассматриваемых грунтов вод ниже отметок уровней речных вод, не исключена инфильтрация речных вод в подземные горизонты (верховья рек Цны, Токая, Саваны и др.).

Вообще же воды объединенной песчаной толщи ергенинских и флювиогляциальных отложений в данном районе являются основными и устойчивыми источниками подземного питания рек. Однако пестрый литологический состав песков, наличие в толще песчаных водоносных отложений глинистых водоупоров обуславливает неоднородность интенсивности разгрузки подземных вод ергенинской и флювиогляциальной толщи в реки, и этим самым может быть объяснена пестрота значений модуля минимального стока в реки, даже на относительно близких площадях.

Малые уклоны поверхности, в основном в северной половине района, создают условия замедленной разгрузки вод ергенинских и флювиогляциальных отложений в реки. В северо-западной части района в питании рек принимают участие, кроме того, и воды известняковой толщи верхнего девона (данково-лебедянские и елецкие слои). На площади бассейнов рек Цны, Челновой, Польного и Лесного Воронежа воды в известняках верхнего девона вскрыты на абсолютных отметках 40—

90 м, но здесь воды этого горизонта напорные, дающие местами самоизлив, с пьезометрами на отметках 125—145 м. Часто известняки девона закарстованы. С участием вод известняков верхнего девона должно быть связано значительное усиление подземного стока в реки и увеличение значений модулей минимального стока в них. Водоносные известняки в рассматриваемом районе не имеют выходов на поверхность земли. Обычно эти воды, благодаря своим высоким напорам, часто оказываются гидравлически связаны с налегающими на них водоносными песками ергенинской и флювиогляциальной толщи, и в питании рек в таких местах уже участвуют воды этих объединенных водоносных комплексов. Участие вод известняков в питании рек сопровождается повышением минерализации речных вод за счет повышенного содержания углекислоты.

В меньшей мере на увеличение интенсивности подземного стока оказывают влияние воды юрских (в бассейне Челновой) и меловых отложений (в бассейне нижнего течения Вороны).

В итоге надо считать, что в IV районе подземный сток в реки осуществляется за счет вод песков ергенинской и флювиогляциальных толщ с усилением его, в основном на северо-западе, за счет напорных вод известняков верхнего девона, которые поступают в реки через выше лежащие водоносные пески. Местами основной подземный сток в реки из песков ергенинских и флювиогляциальных отложений получает дополнительное питание из песков и песчаников юры и верхнего мела. По степени интенсивности подземный сток в реки в данном районе относится к умеренному.

V район. Подземный высокий сток в реки из песчано-песчаниковых и в меньшей мере из мергельно-меловых отложений верхнего мела

Район представляет собой густо расчлененное гидрографической сетью возвышенное плато, в геологическом строении которого, в пределах глубин эрозионного воздействия речных систем, в основном принимает участие комплекс песчаных, песчаниковых и мергельно-меловых отложений верхнего мела. Четвертичный покров на водораздельных пространствах и по склонам речных долин представлен преимущественно лёссовидными суглинками, обычно небольшой мощности. По долинам крупных рек развиты аллювиальные песчано-глинистые отложения, слагающие речные террасы.

В тектоническом отношении эта местность представляет сочетание часто резко выраженных, правда, пологих валов и прогибов. Таковы Окско-Цнинский вид на востоке района, Сурско-Мокшинское поднятие его (южная часть) на севере, Доно-Медведицкий вид на юге и, кроме того, целый ряд мелких впадин и поднятий.

Водоносные горизонты зоны активного водообмена этого района в основном связаны с пластами-коллекторами песков и песчаников сеномана и сенона. На севере и востоке, в верховьях Мокши, а также на юго-западе активные водоносные горизонты приурочены к зоне трещиноватости мергельно-меловых пород верхнего мела (маастрихт).

Литологический состав песчано-песчаниковых слоев и интенсивность трещиноватости обводненной зоны мергелей и мела весьма пестрые.

Совокупность указанных выше условий создает в данном районе специфическую обстановку для формирования как самих подземных

вод, так и их стока в реки. Наличие тектонических поднятий и впадин с хорошей гидрогеологической раскрытостью структур, сложенных сравнительно хорошо проницаемыми и подчас мощными породами водоносных горизонтов, в местных климатических условиях благоприятствует скоплению в подземных пластах-коллекторах обильных и возобновляемых ресурсов подземных вод, дренируемых речными системами на большей части территории рассматриваемого района. Однако большая изменчивость проницаемости водовмещающих пород, мощностей и условий залегания водоносных структур обуславливают неравномерность разгрузки подземных вод в реки, что весьма хорошо отражается значительными колебаниями величин модулей минимального стока малых и средних рек, так как в V районе меженные расходы этих рек в большинстве случаев являются величинами подземного питания рек. Несмотря на пеструю картину подземного стока в реки этот сток здесь устойчивый и высокий. На отдельных участках подземный сток имеет малые величины. Итак, подземное питание рек данного района обусловлено главным образом разгрузкой в них подземных вод песков, песчанников и, на более ограниченной площади, мергельно-меловых отложений верхнего мела. Вообще подземный сток в районе устойчивый, с многолетним регулированием и может быть отнесен к категории высокого с большими пределами колебаний его модулей по площади.

VI район. Глубокий подземный сток со слабой водоотдачей

Рассматриваемая территория представляет собой полосу древнего размыва, заполненного мощной толщей древних четвертичных отложений (аллювиальных и делювиальных). Основная древняя речная долина в данной полосе, по отношению к современному уровню Дона, сильно переуглублена. По данным новейших исследований (Н. И. Николаев), в континентальный период неогена местность в пределах VI района подвергалась интенсивному поднятию и эрозийному расчленению. Затем в течение плиоцена она испытывала значительное опускание и эрозийные ложбины были выполнены морскими, лагунными и речными отложениями. В результате этих процессов древняя донская ложбина оказалась заполненной песчаными и глинистыми слоистыми осадками весьма пестрого литологического состава. В современную эпоху донская ложбина в пределах VI района, очевидно, представляет собой подземный водоем — коллектор стекающих сюда поверхностным и подземным стоком вод, причем внутри ложбины образуется собственный подземный сток, направленный вдоль ее подземного тальвега к основному базису эрозии — Азовскому морю. Этот подземный поток основной своей массой залегает на глубинах ниже местных базисов эрозии речных систем, пересекающих данный район и дренирующих свои воды в древнюю донскую ложбину.

В результате, в VI районе наблюдается, во-первых, резкое снижение подземного стока в притоки Дона и, во-вторых, большая изменчивость величин этого стока. Очевидно этим самым объясняется резкое общее снижение модулей минимального стока рек по сравнению с соседними районами (III, IV, V и IX районы).

Таким образом, VI район следует рассматривать как район глубокого подземного стока, следующего примерно вдоль основной водной артерии — Дона к основному базису эрозии — Азовскому морю, чем значи-

тельно снижается дренирующая способность в пределах этого района малых рек. Последние здесь сами теряют часть своих вод в подземные горизонты, но меженный сток этих притоков Дона компенсируется поверхностным (транзитным) стоком из выше расположенной части водосбора.

VII район. Подземный умеренный и высокий сток в реки преимущественно из песков и песчанников, реже опок палеогена, а по окраинам и из мергельно-меловых пород верхнего мела

Район представляет собой высокое Ульяновско-Саратовское плато (абсолютные высоты до 260—300 м), прорезанное очень густой и глубокой, частью с асимметричными речными долинами и балками, гидрографической сетью.

Последняя представлена истоками и верховьями рек бассейнов Суры, Свияги, Усы, Сызрани, Терешки и Чардыма. В тектоническом отношении эта местность совпадает с распространением Ульяновско-Саратовского прогиба (синеклизы). Залегание слоев в виде пологой мульды, погружающейся на юг, где она обрамляется поднятиями, обуславливает здесь общее направление подземного стока от периферии к осевой части этой мульды и далее на юг до района поднятия. Вследствие этого водоносность пород сильно возрастает от периферии к центральной части района. При указанном выше геоморфологическом и геотектоническом устройстве, эрозионное расчленение района гидрографической сетью способствует интенсивному дренированию реками основных водоносных горизонтов.

Основными источниками подземного питания рек в данном районе являются воды горизонтов песков, песчанников, реже опок сызранских и саратовских слоев палеогена.

Водоносные пески царьцынского яруса, развитые главным образом на водораздельных участках, очень часто оказываются дренированными, и роль их в питании рек подчиненная. Четвертичный покров в значительной мере представлен лёссовидными породами со спорадическими горизонтами почвенно-грунтовых вод, которые расходятся, преимущественно, на транспирацию и испарение. Грунтовый сток их носит сезонный характер и в межень обычно прекращается. Сплошь и рядом мощные аллювиальные отложения по долинам основных крупных рек (Сура и др.) обводнены, но они обычно заключают воды, дренированные из дочетвертичных пород, и в меньшей мере имеют собственное первичное питание. Воды этих отложений следует рассматривать как регуляторы подземного питания, а не как самостоятельный источник питания рек. Наконец, в полосе поднятий по периферии района питание рек осуществляется трещинными водами мергельно-меловых отложений верхнемелового возраста.

Можно привести ряд причин, создающих в VII районе весьма сложную и пеструю картину взаимосвязи между поверхностными и подземными водами. Это пестрый состав проницаемых пористых пород, различная степень трещиноватости скальных и полускальных пород, невыдержанность различных напластований по площади и глубине, наличие водоупорных глинистых и окремненных прослоев, неоднородность залегания гидрогеологических структур в зависимости от местных макротектонических нарушений, пестрота вскрытия эрозионными врезами того

или другого комплекса водоносных горизонтов, различие глубин и густоты эрозионного расчленения. Все это обуславливает большую изменчивость интенсивности подземного стока в реки даже на сравнительно коротких участках. Вообще же в мощных проницаемых песчаных толщах и в трещиноватых мергельно-меловых породах зоны активного водообмена этого района заключены огромные ресурсы подземных вод, которые при благоприятных геоморфологических, геотектонических и гидрогеологических условиях обеспечивают реки устойчивым подземным питанием, что в основном наблюдается на участках синклинальных понижений.

В полосе прорезания реками антиклинальных повышений, очевидно имеет место фильтрация речных вод в подземные горизонты, что сопровождается резким понижением значений минимального стока реки.

Пониженные модули минимального стока рек, отражающие степень их подземного питания, характерны также для высоких водораздельных участков, а местами, кроме того, для участков смыва палеогеновых песчаных пород и резкого уменьшения мощности и трещиноватости мергельно-меловых пород. Вообще, по мере увеличения обнаженности речными долинами водоносных горизонтов по длине рек идет последовательное увеличение интенсивности стока. Но это увеличение растет только пока дренаж реками водоносных горизонтов обеспечивается возобновляемостью водных запасов пластов-коллекторов, из которых поступает подземный сток в реки. На некоторых участках, прорезанных густой и глубокой гидрографической сетью, обособленные подземные водосборы в зоне дренирования реками не обеспечивают устойчивого стока в реки в течение длительного времени и в результате на этих участках наблюдается резкое снижение минимального стока вплоть до полного пересыхания рек в засушливые летние сезоны. Таким образом, борьба с ростом и образованием новых оврагов и балок путем ползащитного лесоразведения и другими методами должна способствовать устойчивости подземного питания рек, особенно в их истоках.

VII район изучен недостаточно, для того чтобы можно было сделать определенные выводы о характере подземного стока в реки. Все же имеющиеся данные заставляют полагать, что основным источником питания рек являются воды песков и песчаников палеогена и трещинные воды мергельно-меловых пород верхнего мела (по окраинам района). В основном подземный сток в реки должен быть устойчивым, умеренным, а местами даже и высоким. Однако сложное геологическое строение не обеспечивает в данном районе однородности в процессе разгрузки подземных вод в реки, в связи с чем здесь должны наблюдаться широкие колебания величин модулей минимального стока, который в местных условиях формируется на малых и средних реках в основном за счет подземного питания.

VIII район. Интенсивный подземный сток в реки из песков, песчаников и опок палеогена и мела

Район представляет собой сравнительно узкую полосу Правобережья Волги. По устройству поверхности это возвышенное плато, круто обрывающееся к Волге и глубоко расчлененное эрозионной сетью. Глубина главного эрозионного вреза до 100—150 м. Район характеризуется довольно сложным геологическим строением, обусловленным широким развитием здесь тектонических форм в виде местных широких и корот-

ких сводовых поднятий (Саратовское и Карабулакское поднятия) и погружений, местами осложненных серией сбросов и грабенов (на участке Саратов—Сталинград). Из дочетвертичных пород здесь развиты осадочные образования, начиная от палеогена до карбона включительно.

Гидрогеологические условия зоны активного водообмена определяются главным образом водоносностью песков, песчаников, опок палеогена (сызранского, саратовского ярусов), песков, песчаников, мергельно-меловых пород верхнего мела (маастрихского, кампанского, сantonского ярусов), песков, песчаников нижнего мела (аптский, альбский ярусы). Толщи этих водоносных горизонтов неоднородны по литологическому составу и мощности. Часто они разделены водоупорами из глины и окремненных песчаников.

Юрские отложения обычно представлены глинистыми разностями и не включают устойчивых водоносных горизонтов.

Четвертичные отложения в большинстве случаев представлены суглинками и супесями, местами со щебнем. Мощность их изменчивая, но, как правило, небольшая. Обводненность четвертичных образований слабая, и они не являются здесь источниками меженного питания рек.

Район изобилует многочисленными, часто мощными родниками, питающими густую сеть мелких речек по восточному склону Приволжской возвышенности со стоком непосредственно в Волгу, в реку Карамыш и в левобережные мелкие притоки верхнего течения реки Иловли.

Наиболее обильными и устойчивыми источниками подземного питания рек являются воды песков, песчаников, опок, мела и мергелей верхнего и нижнего мела и палеогена. Формирование подземных вод, разгружающихся в речную сеть, совпадает с областью их распространения. Интенсивному питанию и разгрузке подземных вод в реки способствуют глубокие эрозионные врезы в дочетвертичные породы. Однако сухой и жаркий климат летнего периода ограничивает сроки заполнения подземных водосборов глубокими грунтовыми вод, дренируемых речными системами. Наиболее интенсивное питание этих водоносных горизонтов очевидно имеет место в дождливые сезоны весны и осени, а также за счет талых вод. Следовательно, в летние сухие сезоны можно ожидать снижения подземного питания рек и в связи с этим уменьшения значений модулей минимального стока. Вообще распределение подземного стока в реки в рассматриваемом районе довольно сложное. Наряду с высокими значениями модуля подземного стока можно на самых близких расстояниях ожидать резкого падения его. Отсутствие детальных гидрологических исследований не позволяет составить более или менее исчерпывающего представления о течении процессов подземного питания рек по отдельным участкам.

IX район. Слабый подземный сток в реки из песков и песчаников верхнего и нижнего мела и юры

Район охватывает в основном бассейны реки Иловли и левобережья среднего течения реки Медведицы. Он представляет собой центральную часть Доно-Медведицкого вала, отличающегося в общем бедностью подземных вод. Характерной особенностью геологии этого района является наличие достаточно крутых наклонов слоев дочетвертичных пород (мела и юры) близ ядра Доно-Медведицкой антиклинали, с чем связано сравнительно быстрое погружение водоносных пластов-коллек-

торов на большую глубину в пределах сравнительно коротких расстояний.

Основными водоносными горизонтами зоны активного водообмена в районе являются пески и песчаники верхнего (сеноман) и нижнего (апт и готерив) мела и средней юры. На преобладающей территории эти водоносные горизонты, кроме общего, указанного выше, погружения, имеют невыдержанное залегание, часто переслаиваются с глинистыми слоями и характеризуются пестрым литологическим составом. Более или менее устойчивые водоносные горизонты приурочены к основанию железистых песков нижнего мела (апт и готерив) на контакте с юрой. С этим горизонтом в верховьях Иловли и Медведицы по периферии юрского плато связаны выходы наиболее мощных родников, питающих реки.

Следующим наиболее обильным источником подземного питания рек является горизонт сеноманских (верхний мел) песков и переливных горизонтов из вышележащих меловидных пород сантона, кампана и маастрихта, в южной половине района. Отмеченное выше быстрое погружение водоносных слоев на юго-восток, юг и юго-запад оказывает большое влияние на подземное питание рек. Так, с этим погружением связано безводие узкой полосы правобережья Иловли между устьями рек Ольховки и Ширия, и, наоборот, интенсивный подземный сток наблюдается по балкам левобережья Иловли, начиная от устья Березовки до реки Бердня.

Другим примером является река Бузулук и ее притоки, пересыхающие в летнее время, в то время как другие реки здесь имеют сток в межень.

Вообще же подземное питание рек рассматриваемого района может быть отнесено к категории слабого и в то же время пестрого в отношении распределения по площади. С этим тесно связано пестрое распределение модулей подземного стока и вообще их низкие величины.

Х район. Подземный сток в реки через мощные аллювиальные отложения сложного комплекса дислоцированных и закарстованных известняков и доломитов карбона и перми и песчаников юры

Район охватывает территорию Самарской Луки; известен также под наименованием Жигули. Представляет собой глубоко расчлененное возвышенное плато и является тектоническим поднятием, сложенным породами карбона, перми и юры. Современная и древняя долина Волги выполнены песчаными и, в меньшей мере, глинистыми аллювиальными отложениями, достигающими общей мощности до 150 м.

Основной водоносный горизонт заключен в трещиноватых известняках и доломитах карбона и перми. В западной и юго-западной частях района ряд водоносных горизонтов приурочен к юрским песчаникам (батский и келловейский ярусы). В зоне активного водообмена зеркало подземных вод имеет уровни, немного превышающие уровень Волги.

Основным базисом подземного стока здесь служит Волга. В толще ее аллювиальных (современных и древних) отложений заключен мощный грунтовый поток, формирующий за счет дренирования подземных вод дочетвертичных образований, а в паводки дополнительно и за счет

инфильтрации талых и высоких весенних вод. Вообще же аллювиальную водоносную толщу здесь следует рассматривать в качестве коллектора, преимущественно, динамических запасов. Этот коллектор трансформирует и регулирует главным образом глубокий грунтовый и артезианский сток из дочетвертичных пород, а в паводковые периоды отчасти и поверхностный сток. С другой стороны, в данном районе благодаря наличию тектонических разломов Волга не только сама дренирует подземные воды, но инфильтрует свои воды в глубокие подземные горизонты.

Вообще подземное питание рек в X районе представляет собой довольно сложный процесс, зависящий главным образом от геотектонического и геоморфологического строения и водообильности основных водоносных комплексов дочетвертичных осадочных отложений и отчасти аллювиальных волжских отложений. В основном, здесь очевидно имеет место глубокий грунтовый и артезианский сток в реки и в меньшей мере верхний грунтовый сток; последний осуществляется преимущественно в аллювиальных отложениях крупных рек и является по своему происхождению вторичным.

XI район. Подземный глубокий сток в древнюю долину Волги

Район представляет собой широкую древнюю аллювиальную долину Волги, образовавшуюся на месте так называемой Вольской мульды (восточная часть). Наиболее интенсивное опускание этой депрессии относится ко второй половине третичного времени. Окончательное формирование древних волжских террас здесь произошло в четвертичное время. Эта переуглубленная древняя депрессия заполнена рыхлыми породами песчаных и глинистых фаций, относящихся к древнеаллювиальным отложениям, мощность которых достигает 100 м. Вся эта песчано-глинистая толща является коллектором вод, питание которых осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и талых вод на площади самих аллювиальных вод, а также за счет подземного подтока вод из дочетвертичных пород с востока. Древняя волжская долина, выполненная водопроницаемыми породами, в местных условиях является основным базисом подземного стока вод, направляющихся в сторону Волги. В свою очередь в пределах этой долины наблюдается подземный поток, движущийся вдоль долины в сторону Каспия. Левобережные притоки, вступая на площадь древней волжской долины, характеризуются залеганием русел на более высоких отметках, чем русло Волги, в связи с чем они дренируют в пределах этой долины ничтожное количество подземных вод. Точнее всего, что в межень поверхностные воды сюда стекают транзитом, и часть их теряется на фильтрацию в аллювиальные отложения долины Волги. Этим обстоятельством объясняется низкое значение величин минимального стока притоков Волги в пределах настоящего района. А для более мелких рек здесь характерно даже летнее пересыхание.

Вообще XI район представляет собой полосу глубокого подземного стока, аккумулирующегося в мощных песчаных отложениях древней ложбины Волги. Разгрузка этих вод происходит, в основном, в Волгу, в сторону которой, очевидно, направлено основное падение кривой депрессии подземного потока.

XII район. Подземный слабый сток в реки области развития сыртовых глин

Район представляет собой обширную волнистую поверхность, охватывающую верхние и средние части бассейнов рек Чапаевки, Б. и М. Иргизов, Еруслана и верховьев рек М. и Б. Узеней. Характерной особенностью этой территории, определяющей, в основном, условия подземного питания рек, является развитие здесь на поверхности толщи водоупорных сыртовых глин. Последние выполняют все неровности коренного рельефа и достигают значительной мощности (до 20—50 м). Нижняя часть сыртовой толщи сложена слоистыми песками, которые заключают первый от поверхности устойчивый водоносный горизонт. Мощность песчаной водоносной толщи до 20—30 м. Последняя в свою очередь подстилается глинами акчагыла или налегает на глинистые и мергелистые породы перми, триаса и юры. Глубина залегания водоносного горизонта 15—55 м от поверхности. Напор воды в этих песках от 0 до 30 м, но на поверхность она нигде не изливается. Напор обусловлен тем, что по СЗ краю рассматриваемого района, с СВ на ЮЗ проходит палеозойское поднятие Заволжья, которое сопровождается выходами на поверхность пермских, триасовых и юрских пород по осевой части антиклинали. К ЗСЗ эта антиклиналь переходит в Вольско-Хвалынскую впадину (волжская депрессия XI района), а к ВЮВ — в Узень-Иргизскую мульду.

Питание водоносного горизонта в песках происходит в основном за счет глубокого подземного стока по древним тектоническим ложбинам древней гидрографической сети СВ и В. Лишь отчасти питание обязано непосредственной инфильтрации атмосферных и талых вод на площади распространения сыртовых глин. Наилучшими условиями для местной инфильтрации поверхностных вод являются слабо выраженные предбалочные понижения и расширения балочных долин с их широким водосбором и малым уклоном. Замедленному поверхностному стоку и накоплению дождевых вод в балочных понижениях благоприятствует также и развивающаяся здесь густая растительность. Просачивание атмосферных вод идет главным образом через трещины в глинах. Задерживаясь на глинистых прослойках, эти воды дают иногда один или несколько незначительных водоносных горизонтов и, наконец, постепенно достигают основного водоносного горизонта в песках. Обновляемость запасов в песках чрезвычайно замедлена. Выше песков в глинистых прослоях заключены незначительные и неустойчивые запасы.

Реки района (М. и Б. Иргиз, Караман, Еруслан, Б. и М. Узени, Чапаевка и др.), хотя и имеют широкие разработанные долины (шириной в 5—10 км и более) и глубоко врезанные русла, в большинстве случаев не вскрывают полностью или вовсе не достигают устойчивого водоносного горизонта в песках. Поэтому основной подземный сток, следующий по тектоническим депрессиям, перехватывается речными долинами только из верхних, более слабо обводненных слоев основного водоносного комплекса песков или подземное питание некоторых рек происходит из спорадических внутриглинистых маломощных водоносных горизонтов. В связи с этими гидрогеологическими особенностями подземное питание рек XI района обычно очень слабое, а в небольших реках оно в сухое время прекращается вовсе. Поэтому многие малые реки района пересыхают. Вообще, район характеризуется слабым и неустойчивым

подземным стоком в реки, что и обуславливает низкое значение минимального стока этих рек.

ХIII район. Подземный умеренный сток в реки в основном из песчаных послетретичных и древнеаллювиальных отложений

Отличительные особенности района таковы: 1) он расположен в более прохладной и влажной климатической полосе, по сравнению с XI и XII районами, чем определяется возможность более значительного поступления атмосферных вод в подземные горизонты; 2) поверхностные послетретичные отложения, соответствующие по времени своего отложения сырцовым глинам XII района, сложены, начиная с самой поверхности, более песчаными фракциями, в связи с чем имеются благоприятные условия для инфильтрации через них атмосферных (дождевых и талых) вод.

Толща водопроницаемых песков и песчаных суглинков прослеживается в данном районе до абсолютных высот 170—180 м, причем к северу от Черемшана более развиты пески, а к югу от нее суглинки, которые на юго-западе, в углу между Волгой и устьями Сока и Кондурчи, снова замещаются песками. Затем мощные песчаные отложения заключены в аллювиальных отложениях древних террас Волги и Черемшана.

Таким образом, в пределах рассматриваемой территории имеется благоприятная климатическая и гидрогеологическая обстановка для формирования в зоне активного водообмена вод в песчаных послетретичных и аллювиальных отложениях. Кроме того, очевидно, питание этих близких к поверхности водоносных горизонтов осуществляется за счет глубокого подземного стока, поступавшего сюда с В и СВ из областей, расположенных за границами данного района. Подземное питание рек бассейнов Черемшана, Майна, Кондурчи и других мелких левобережных притоков Волги осуществляется преимущественно за счет дренирования вод указанных выше послетретичных и аллювиальных отложений и характеризуется относительной устойчивостью. В связи с этим в XIII районе имеют место более высокие значения модулей минимального стока рек (на примере Черемшана), чем в соседних XI и XII районах. В сторону долины Волги, основного базиса эрозии, очевидно происходит резкое снижение кривой депрессии подземных вод. С этими явлениями связано резкое снижение значений минимального стока притоков Волги при вступлении их в древнюю долину Волги.

Итак, по характеру подземного стока в реки XIII район относится к области умеренного подземного питания рек с более или менее устойчивыми меженными расходами крупных и средних рек.

XIV район. Подземный неустойчивый и обычно маломощный сток в реки из песчано-глинистых отложений триаса и юры

Район известен под наименованием Общего Сырта и в основном охватывает бассейны левобережных притоков Самары от верховьев до устья реки Съезжей (в основном бассейн Бузулука), бассейны верховий рек Чапаевки (Мечи), Иргиза и левобережных притоков Урала, в полосе развития мезозойских пород.

По устройству поверхности данный район представляет собой глубоко расчлененное возвышенное плато, в строении которого большая роль принадлежит тектоническим формам рельефа. Большинство последних представлено валами северо-восточного простирания с группами соляных куполов и сбросов, образующих здесь котловины — грабены. В геологическом строении данного района принимает участие комплекс складчатых структур, образованных следующими отложениями.

1. Триас (бузулукская свита). Представлен плотными песками с прослойками конгломератов и линзами глин; залегает по долинам крупных рек на самых низких отметках. Мощность 25—100 м.

2. Юра. 1) Батский ярус (средняя юра) представлен косвеннослонстыми песками с прослойками железистых песчаников, к западу появляются глины. 2) Шулеевские сидеритовые песчаники (переходная толща от средней к верхней юре). 3) Келловей и оксфорд — глинистые пески и серые глины с железистыми и сидеритовыми песчаниками, мощностью до 40 м; в южной части над фосфоритовыми слоями залегают глины, а в северной части района прямо на этом слое залегают нижневолжские глины. 4) Нижневолжские слои: нижний горизонт — глины с пачками пластов горючих сланцев; верхний горизонт — песчаники, местами гипсоносные мергели, известняки и известняковые песчаники с прослойками известняковых глин. Юрские отложения в данном районе являются господствующими, ими сложены водораздельные плато и возвышенные части долин.

3. Мел (нижний отдел). Представлен толщей глин с конкрециями сидерита (мощность до 40 м), над которыми залегают глинистые пески и песчаники. К северным окраинам района примыкают пермские отложения (татарский ярус), в составе которых преобладают глины с прослоями песчаников и в меньшей мере известняков и мергелей.

В западной части района водораздельные пространства сложены верхнетретичными (неоген) песчаными и глинистыми отложениями.

Поверхностный четвертичный покров выражен в основном маломощными элювиальными и делювиальными суглинками. Только в долинах крупных рек, на отдельных участках, более или менее мощные аллювиальные отложения слагают современные и древние речные террасы.

Гидрогеология района освещена слабо. Сложная складчатость и дислоцированность, невыдержанность залегания и мощностей пород по простиранию и по глубине, разнородность литологического состава и континентальность климата, — все в совокупности обуславливает слабую обводненность водоносных горизонтов в зоне активного водообмена. В связи с этим подземный сток в реки варьирует в широких пределах и характеризуется в целом низкими значениями модулей минимального стока рек, который в местных климатических условиях формируется почти исключительно за счет подземного питания.

Подземный сток в реки данного района относится к категории слабого, неустойчивого и колеблется в широких пределах по территории района.

XV район. Подземный сток в реки пестрый, слабый и умеренный из песчано-глинисто-мергелистых, реже известняковых пород верхнепермских отложений.

Район охватывает левобережье Кондурчи, бассейны рек Сока (с притоками Сургут и др.), Б. и М. Кинелей и правобережье реки Самары.

Подземный сток в реки в основном зависит от строения, обводненности и гидрогеологической раскрытости свиты верхнепермских и отчасти триасовых пород, что в свою очередь является функцией изменчивости литологического состава водопроницаемых и водоносных пород и геотектонического и геоморфологического устройства района.

В геоморфологическом отношении этот район известен как Заволжское пермское возвышенное плато с абсолютными отметками поверхности до 260 м (Соколовы горы). Строение рельефа связано, с одной стороны, с тектоническими процессами — существование крупных и малых куполообразных поднятий (Роковское поднятие на реке Соке, поднятие в верхнем течении Сока, брахиантиклинали на Б. Кинеле у Бугуруслана и в других местах), а, с другой стороны, с эрозийным расчленением района густой и глубокой гидрографической сетью (глубина главнейших базисов эрозии достигает 125—151 м) с асимметричными долинами рек и оврагов.

Как правило, здесь правые склоны водоразделов крутые, короткие, густо и глубоко изрезаны оврагами, а левые, напротив, пологие, длинные и слабо расчлененные балками и мелкими речками.

Само плато расчленено сплошь и рядом эрозийной гидрографической сетью так, что образовался ряд обособленных столовых возвышенностей — шишек или гребней с местными областями питания подземных горизонтов.

Реки Сок, Кондурча, Б. и М. Кинель, Кутулук и Самара имеют широкие террасированные долины (от 3 до 8 км), местами с мощными аллювиальными песчано-суглинистыми отложениями, в которых заключены грунтовые воды, дренированные из горизонтов дочетвертичных пород, а также пополняющиеся за счет паводковых и атмосферных вод. Степень обводненности аллювиальных отложений тесно связана с водообильностью и характером водоотдачи пермских пород, которые они дренируют. Местное питание аллювиальных напорных горизонтов имеет подчиненное значение. Для подземного стока в реки горизонт в аллювиальных отложениях можно рассматривать в качестве подземного водохранилища, регулирующего подземное питание рек водами пермских отложений.

Элювиальные и делювиальные покровные отложения водораздельных пространств обычно маломощные, слабо проницаемые и не заключают в себе устойчивых водоносных горизонтов, которые могли бы оказать хотя бы заметное влияние на подземный сток в реки.

Обводненность подземных коллекторов и формирование подземного стока в реки в XV районе обусловлено широким развитием в зоне активного водообмена обводненной свиты континентальных фаций верхней перми и триаса (белебеевские слои, татарский, казанский и ветлужский ярусы), реже морских известняковистых фаций верхней перми.

Комплекс континентальных отложений пермотриаса распространен на преобладающей площади района. Представлен он переслаивающейся пестрой толщей песков, песчаников, глин, мергелей, реже известняков. Очень часто на сравнительно коротких расстояниях происходит замещение одних пород другими, выклинивание этих разностей в одном месте и, наоборот, резкое увеличение мощности их на других участках.

Комплекс песчаных, песчаниковых, мергелистых и глинистых пород верхней перми и триаса включает большие запасы подземных вод, которые в гидрогеологической литературе рассматриваются как один водоносный комплекс взаимосвязанных горизонтов подземных вод. Воды

этого горизонта активно участвуют в питании рек. В силу указанных выше гидрогеологических и геоморфологических условий подземный сток в реки даже на близких расстояниях одной и той же реки изменяется в широких пределах, что хорошо характеризуется резкой сменой значений модуля минимального стока рек.

Второй обводненной толщей в зоне активного водообмена с наземными водами в XV районе являются известняково-мергелистые породы казанского яруса верхней перми (цехштейн). Этими породами сложено поднятие в верхней части водосбора реки Сока до устья Сургута. В известняково-мергелистых породах казанского яруса заключен обильный горизонт подземных вод, дренируемых верховьями Сока и его притоками Б. Сурушом и Сургутом. В ряде мест казанская толща закарстована, с чем связано или усиление подземного стока в реки, или обратное поглощение закарстованными известняками поверхностных вод и резкое снижение (местами до 0) меженных расходов воды.

Преимущественное подземное питание рек района за счет подземных вод пермо-триасовых континентальных и морских отложений хорошо подтверждается химическим составом речных вод. Последние здесь характеризуются общей высокой минерализацией. В составе ионов в воде этих рек наблюдается повышенное содержание SO_4^{2-} и соответственно этому относительное уменьшение HCO_3^- , что объясняется загипсованностью пород дренируемых реками водоносных горизонтов пермо-триаса. О. А. Алексин указывает, что в зимний период минерализация рек рассматриваемого района лишь немного превышает летнюю, что объясняется незначительным в летний период притоком в них поверхностных вод и питанием их как в летнюю, так и в зимнюю межень почти исключительно за счет подземных вод.

Таким образом, в XV районе подземный сток в реки преимущественно осуществляется глубокими грунтовыми водами песчаных, песчаниковых, мергелистых и глинистых континентальных фаций пермо-триаса, а также в областях тектонических поднятий водами известняково-мергелистых пород верхней перми (цехштейна). Подземный сток в реки на данной территории в большинстве случаев устойчивый и обеспечивает летние и зимние меженные расходы рек, но варьирует в широких пределах. Этим самым объясняются широкие пределы колебаний по площади района величин модулей минимального стока рек.

ВЫВОДЫ

1. Исследования в целях оценки подземного стока в реки и водоемы (пруды) имеют большое практическое значение.
2. В данных физико-географических и гидрогеологических условиях подземный сток представляет собой основной и устойчивый источник питания малых и средних рек в межень. Значение модулей минимального стока таких рек в основном можно рассматривать как модули подземного стока в реки.
3. В рассматриваемых областях в преобладающем большинстве случаев подземный сток в реки осуществляется из горизонтов глубоких грунтовых и артезианских вод, которые, будучи вскрыты эрозионными врезами рек, залегают здесь, как правило, вторым и более низким горизонтом от земной поверхности. Исключением является район, захватывающий территорию Донского языка максимального (днепровского) оле-

денения, где в подземном питании рек принимают активное участие и верхние грунтовые воды флювиогляциальных и эргенинских песчаных отложений.

4. На основе качественного анализа физико-географических и гидрогеологических условий на территории северо-восточной полосы лесостепных и степных районов Европейской части СССР в границах прилагаемой карты оказалось возможным выделить 15 районов подземного стока в реки, охарактеризованных выше.

Литература

- Алекси О. А. (1948а). Гидрохимия рек СССР. II. Бассейны Каспийского и Черного моря (исключая Кавказ). Тр. Гос. Гидролог. инст., вып. 10. — Алекси О. А. (1948б). Гидрохимическая классификация рек СССР. Тр. Гос. Гидролог. инст., вып. 4. — Алекси О. А. (1948в). Общая гидрохимия. Гидрометеониздат. — Алекси О. А. (1950а). Гидрохимические типы рек СССР. Тр. Гос. Гидролог. инст., вып. 25. — Алекси О. А. (1950б). Ионный состав и средний состав речной воды для территории СССР. Тр. Гос. Гидролог. инст., вып. 25. — Алекси О. А. (1950в). К изучению количественных зависимостей между минерализацией, полным составом и водным режимом рек СССР. Тр. Гос. Гидролог. инст., вып. 25. — Архангельский А. Д. (1947—1948). Геологическое строение и геологическая история СССР, тт. I, II, изд. 4-е. — Афанасьев Т. П. (1948). Основные черты гидрогеологии Среднего Поволжья. Тр. Лабор. гидрогеолог. проблем им. акад. Ф. П. Саваренского, т. I, Изд. Акад. Наук СССР. — Афанасьев Т. П. (1949). Воды верхнекамских отложений Среднего Поволжья. Тр. Лабор. гидрогеолог. проблем им. акад. Ф. П. Саваренского, т. II, Изд. Акад. Наук СССР. — Басов Г. Ф. (1948). Итоги пятидесятилетнего изучения гидрологической роли лесных полос Каменной Степи. Почвоведение, № 8. — Васильевский М. М. (1948). Схема основного гидрогеологического районирования Европейской части СССР. Сов. геолог., № 8—9. — Вернадский В. И. (1933—1934). История минералов земной коры. История природных вод, чч. I, II, III. Госхимтехиздат. — Вильямс В. Р. (1946). Почвоведение. Изд. 5-е, Сельхозгиз. — Воскресенский В. К. (1927). О некоторых закономерностях минерализации грунтовых вод в Каспийских отложениях Заволжья. Уч. зап. Саратов. ун-в., т. VI, вып. 3. — Воскресенский В. К. (1929). Гидрогеологические условия и перспективы обводнения южной части Николаевского уезда Сталинградской губернии. Уч. зап. Саратов. ун-в., т. VII, вып. 3. — Воскресенский К. П. (1948). Водные ресурсы рек центральных черноземных областей. Тр. Гос. Гидролог. инст., вып. 12. — Воскресенский К. П. (1940). Опыт разработки методики прогнозов меженного режима рек Европейской части СССР. Тр. Гос. Гидролог. инст., вып. 10. — Воскресенский К. П. (1951). Сток рек и временных водотоков на территории лесостепной и степной зон Европейской части СССР. Тр. Гос. Гидролог. инст., вып. 29. — Высоцкий Г. Н. (1924). Лесоводные очерки. Зап. Белорусского инст. сельск. хоз., № 3. — Высоцкий Г. Н. (1937). Материалы по изучению водоохранной и водорегулирующей роли лесов и болот. — Высоцкий Г. Н. (1938). О гидрологическом и метеорологическом влиянии лесов. — Высоцкий Г. Н. (1950). Учение о влиянии леса на изменение среды его произрастания и на окружающее пространство (учение о лесной пертиненции). Курс лесоведения, ч. III. Изд. 2-е. — Гарманов И. В. (1948). Зональность грунтовых вод Европейской части СССР. Тр. Лабор. гидрогеолог. проблем им. акад. Ф. П. Саваренского, т. III, Изд. Акад. Наук СССР. — Герасимов И. П. (1939). Рельеф и поверхностные отложения Европейской части СССР. Сб. «Почвы СССР. Европейская часть», т. I, Изд. Акад. Наук СССР. — Герасимов И. П., К. К. Марков. (1939). Ледниковый период на территории СССР. Тр. Инст. геогр., вып. XXIII, Изд. Акад. Наук СССР. — Григорьев А. А. и Г. Д. Рихтер (ред.). (1948). Нижнее Поволжье. Физико-географическое описание. Изд. Акад. Наук СССР. — Давыдов Л. К. (1947). Водоносность рек СССР, ее колебание, влияние на нее физико-географических факторов. Гидрометеониздат. — Добрынин Б. Ф. (1948). Физическая география СССР. Европейская часть и Кавказ. Изд. 2-е, Учпедгиз. — Докучаев В. В. (1892). Наши степи прежде и теперь. — Докучаев В. В. (1899а). К учению о зонах природы. Горизонтальные и вертикальные почвенные зоны. — Докучаев В. В. (1899б). О зональности в минеральном царстве. Зап. Спб. мин. общ., ч. XXXVII. — Дрюченко М. М. (1941). Влияние леса на грунтовые воды. Почвоведение, № 3. — Дубянский А. А. (1935). Гидрогеологические районы Воронежской области, вып. I, II и III. — Дубянский А. А. (1938). Гео-

логия и подземные воды Каменной степи. — Дубянский А. А. (1947—1949). Геология и подземные воды Курской и Орловской обл., тт. I, II и III (Воронежская гидрогеологическая станция Минист. сельск. хоз. РСФСР). — Дубянский А. А. и др. (1939). Геология и подземные воды северной части Воронежской области, вып. I, II, III. — Зайков Б. Д. (1946). Средний сток и его распределение в году на территории СССР. Тр. ГУГМС СССР, сер. IV, вып. 24. — Зайцев И. К. (1945). Методика составления сводных гидрогеологических карт. Госгеолиздат. — Зброжек Ф. Г. (1897). Бассейн Дона, исследования гидротехнического Отдела, 1895. Тр. экспед. для исслед. источн. гл. рек Европ. России. — Иванов А. М. (1948а). Геологическое строение левобережья р. Волги в пределах нижних течений рр. Б. Кинеля, Самарки, Чапавки, среднего и нижнего течения р. Безенчук на территории листов № 39-XXVI (средина) и № 39-XXVII (северная часть). Изв. Гл. упр. геолог. фондов, № 5. — Иванов Н. Н. (1948б). Ландшафтно-климатические зоны земного шара. Зап. Географ. общ. СССР, т. I, нов. сер. — Игнатович Н. К. (1947). Гидрогеологические структуры — основа гидрогеологического районирования СССР. Сов. геолог., № 19. — Игнатович Н. К. (1945). О региональных гидрогеологических закономерностях в связи с оценкой условий нефтеносности. Сов. геолог., № 6. — Игнатович Н. К. (1944). О закономерностях распределения и формирования подземных вод. Докл. Акад. Наук СССР, т. XV, № 3. — Ильин В. С. Грунтовые воды. Большая советская энциклопедия, т. 19. — Каменский Г. Н. (1927). Гидрогеологические исследования в южной части Общего Сырта, произведенные в 1926 г. Изв. Геолог. инст., № 10. — Каменский Г. Н. (1949а). Геологическое строение южной части Общего Сырта и ее геоструктурные подразделения как основа гидрогеологического районирования. Тр. Моск. геолог.-разв. инст. им. Орджоникидзе, т. XXIV. — Каменский Г. Н. (1949б). Зональность грунтовых вод и почвенно-географические зоны. Тр. Лабор. гидрогеолог. проблем им. академика Ф. П. Саваренского, т. VI, Изд. Акад. Наук СССР. — Куделин Б. И. (1948а). Гидрогеологический анализ и методы определения подземного питания рек. Тр. Лабор. гидрогеолог. проблем им. акад. Ф. П. Саваренского, т. V, Изд. Акад. Наук СССР. — Куделин Б. И. (1948б). Гидрогеологическая природа подземного стока рек. Тр. ЦИП, вып. 9 (36), Гидрометеониздат. — Лабунский И. М. (1948). Орошение степей Велико-Анадолы. Почвоведение, № 5. — Ланге О. К. (1947). О зональности распределения грунтовых вод на территории СССР. Сб. «Очерки по региональной гидрогеологии», Матер. к позн. геолог. стр. СССР, нов. сер., вып. 8 (12). — Ланге О. К. (1933). Материалы для классификации подземных вод. Водные богатства недр земли на службу социалистического строительства. Сб. VIII. — Ланге О. К. (1949). Геоморфология и грунтовые воды. Тр. Лабор. гидрогеолог. проблем им. акад. Ф. П. Саваренского, т. II, Изд. Акад. Наук СССР. — Ланге О. К. (1947а). Представление о провинциях и зонах в гидрогеологии. Вестн. Моск. унив., № 12. — Ланге О. К. (1947б). О терминологии и классификации в гидрогеологии. Уч. зап. Моск. унив. — Лисицын К. И. (1927). О законах распределения пресных и соленых вод в сухих суглинистых степях в связи с рельефом. Сев.-Кавказ. район. Переселенч. упр. — Личков Б. Л. (1931). Изучение подземных вод в связи с задачами Единой Гидрометеорологической Службы. Изв. Гос. Гидролог. инст., № 34. — Личков Б. Л. (1944). Пояса полесий и происхождение основных элементов рельефа Русской равнины. Изв. Акад. Наук СССР, сер. географ. и геофиз., № 1 (статья), № 2—3 (карта). — Личков Б. Л. (1933). Основные черты классификации подземных вод. Исследования подземных вод СССР, вып. 2. — Личков Б. Л. (1948). К вопросу о значении местных базисов эрозии в гидрогеологии. Тр. Лабор. гидрогеолог. проблем им. акад. Ф. П. Саваренского, т. III, Изд. Акад. Наук СССР. — Львович М. И. (1938). Опыт классификации рек СССР. Тр. Гос. Гидролог. инст., вып. 6. — Львович М. И. (1945). Элементы водного режима рек земного шара. Тр. ГУГМС СССР, сер. IV, вып. 18. — Львович М. И. (1950). Гидрометеорологическое действие лесных полос и принципы их размещения на полях колхозов и совхозов. Тр. Гос. Гидролог. инст., вып. 23. — Мазарович А. Н. (1931). Подземные воды Заволжья в связи с проблемой его водоснабжения. Среднее Поволжье, №№ 7, 8. — Мазарович А. Н. (1938). Основы геологии СССР. — Макаренко Ф. А. (1947). О закономерностях подземного питания рек. Докл. Акад. Наук СССР, нов. сер., т. VII, № 5. — Макаренко Ф. А. (1948а). О подземном питании рек. Тр. Лабор. гидрогеолог. проблем им. акад. Ф. П. Саваренского, т. I, Изд. Акад. Наук СССР. — Макаренко Ф. А. (1948б). Некоторые результаты изучения подземного стока. Тр. Лабор. гидрогеолог. проблем им. акад. Ф. П. Саваренского, т. I, Изд. Акад. Наук СССР. — Макаренко Ф. А. (1950). О гидрохимическом районировании грунтовых вод по химическому составу малых рек. Докл. Акад. Наук СССР, т. LXXIV, № 3. — Макеев З. А. (1948). О глубинном распределении и передвижении подземных вод. Тр. Лабор. гидрогеолог. проблем им. акад. Ф. П. Саваренского, т. III, Изд. Акад. Наук СССР. — Макеев П. С. (1944). Физическая география СССР. I.

Рельеф СССР. — Маков К. И. (1940а) К вопросу о современном питании всдоносных горизонтов Причерноморья. Сов. геолог., № 5—6. — Маков К. И. (1940б). О гидрогеологическом районировании Днепровско-Донецкой впадины. Сов. геолог., № 5—6. — Маков К. И. (1941). — Подземные воды Днепровско-Донецкой впадины. — Маков К. И. (1946а). Гидрогеология УРСР за 30 років. Геолог. журн., т. VIII, вып. 4, Изд. Акад. наук УРСР. — Маков К. И. (1946б). Подземные воды Башкирской АССР, ч. I. Изд. Акад. Наук СССР. — Маков К. И. (1948). О методе структурно-гидрогеологического анализа. Тр. Лабор. гидрогеолог. проблем им. акад. Ф. П. Саваренского, т. III, Изд. Акад. Наук СССР. — Максимович Г. А. (1947а). Гидрохимические фации грунтовых вод и их зональность. Докл. Акад. Наук СССР, т. LVI, № 6. — Максимович Г. А. (1947б). Зональность почвенных, грунтовых, речных и озерных вод и гидродинамические зоны. Докл. Акад. Наук СССР, нов. сер., т. LVIII, № 5. — Максимович Г. А. (1948а). Классификация подземных вод. Тр. лабор. гидрогеолог. проблем им. акад. Ф. П. Саваренского, т. III, Изд. Акад. Наук СССР. — Максимович Г. А. (1948б). К характеристике верховодки. Изв. Естеств.-научн. инст. при Молотовск. ун-в., т. XII, вып. 7. — Марков К. К. (1948). Основные проблемы геоморфологии. Географиздат. — Марков К. К. (ред.) и др. (1948). Геоморфологическое районирование СССР. Тр. Комисс. по естеств.-историч. районир. СССР, т. II, вып. 4. — Милановский Е. В. (1940). Очерк геологии среднего и нижнего Поволжья. — Миртова А. В. и П. В. Дмитриев. (1940). Долина Камы от устья до города Оханска. Гидрогеология СССР, вып. VI, Поволжье и Заволжье, кн. 2. — Молчанов А. А. (1947). Водный режим песчаных почв в лесу и в поле. Докл. АН СССР, т. LVIII, 9. — Нелюбов Л. П. (1947). Районирование подземных вод четвертичных отложений области распространения ледниковых образований Европейской части СССР. Рсферат Изв. Гл. упр. геолог. фондов, вып. 2. — Никитин С. Н. (1896). Исследование Гидрогеологического отдела, 1894. Бассейн Днепра. Тр. Эксп. для исслед. гл. рек Европ. Росс. — Никитин С. Н. (1899). Исследование Гидрогеологического отдела, 1894—1898. Бассейн Волги. Тр. эксп. для исслед. гл. рек Европ. Росс. — Никитин С. Н. (1900). Грунтовые и артезианские воды на Русской равнине. СПб., 1900. — Николаев Н. И. (1950). Новейшая тектоника СССР. Тр. Комиссии по изуч. четвертичного периода, т. VIII. — Норватов А. М. (1950). Минимальный сток рек в связи с подземным питанием. Тр. Гос. Гидролог. инст., вып. 27. — Огневский А. В. (1933). О подземном питании р. Днепра. Исследование рек СССР, вып. IV. — Огневский А. В., В. И. Мокляк и др. (1947). Гидрогеологические расчеты для рек УССР (при отсутствии наблюдений). Изд. Акад. Наук УССР. — Отоцкий П. В. (1906). Грунтовые воды, их происхождение, жизнь и распределение. Часть вторая. Грунтовые воды и леса, преимущественно в равнинах средних широт. — Отоцкий П. В. (1914). Схема залегания грунтовых вод на равнине Европейской России. В кн.: К. Кейлгак. Подземные воды и источники. — Плотников Н. А. (1934). Северо-Украинская (южнорусская) мульда. Гидрогеологический очерк глубоких подземных вод. Тр. Укр. Геолог.-гидрогеод. треста и Украинггн НКТП СССР. — Плотников Н. А. (1939). Подземные воды Курской области. Гидрогеология СССР, вып. 5. — Плюсин И. И. (1937). Гидрогеологические условия верхней части долины р. Таргун. Уч. зап. Саратов. ун-в., т. I (XIV). — Поляков Б. В. (1946). Гидрологический анализ и расчеты. Гидрометиздат. — Поляков Б. В. (1947). Определение связи между подземным и поверхностным стоком. Тр. Центр. инст. прогнозов, вып. 2 (29). — Полюнов Б. Б. (1934). Кора выветривания. Изд. Акад. Наук СССР. — Полюнов Б. Б. (1946). Геохимические ландшафты. Вопр. минералог., геохим. и петрограф., Изд. АН СССР. — Попов В. М. (1940). Грунтовое питание реки. Тр. Одесск. с.-х. инст., т. III. — Порошин Ю. В. (1939). Гидрогеологический очерк Горьковской и Кировской областей и Чувашской, Марийской и Удмуртской АССР. Гидрогеология, вып. VI. — Православлев П. (1917). Гидрогеологические условия в области течения рр. Б. и М. Узени. — Прасолов Л. И. (1939). Генетические типы почв и почвенные области Европейской части СССР. Почвы СССР. Изд. Акад. Наук СССР. — Приклонский В. А. (1948). Некоторые закономерности формирования грунтовых вод в засушливых областях. Тр. Лабор. гидрогеолог. проблем им. акад. Ф. П. Саваренского, т. I, Изд. Акад. Наук СССР. — Прохоров С. П. (1948). Режим подземных вод на Волго-Усинском водоразделе Самарской Луки. Изв. Гл. упр. геолог. фондов, вып. 5. — Распопов М. П. (1950). Районирование подземных вод равнины Европейской части СССР по условиям их стока в реки. Тр. Гос. Гидролог. инст., вып. 27. — Рутковский В. И. (1933). Опыт географо-гидрологического районирования Европейской части СССР по физико-географическим материалам. Изв. Гос. Гидролог. инст., вып. 57—58. — Саваренский Ф. П. (1922). Роль лиманов в гидрологии Заволжских степей. Водное хозяйство и мелиорация, № 4—12. — Саваренский Ф. П. (1931). Гидрогеологический очерк Заволжья. Тр. ГГРУ, вып. 44. — Саваренский Ф. П. (1933—1934). Гидрогеология. — Саваренский Ф. П.

(1947). О принципах гидрогеологического районирования. Сов. геолог., сб. 19. — Савицкий П. Т. (1939). Гидрогеологический очерк Курской Магнитной аномалии (КМА). Гидрогеология СССР, вып. V (2). — Сапожникова С. А. (ред.). 1951. Климатические данные для междуречья Волги и Урала. Гидрометеониздат. — Семенов-Тянь-Шанский М. Д. (1933). Опыт гидрологического районирования Азиатской части СССР на основе построения климатических зон. Тр. I Всес. Географ. съезда. — Семенов-Тянь-Шанский М. Д. (1946). Зона намечающегося иссушения земной поверхности на пространстве Европейской части СССР. Изв. Всесоюзн. Географ. общ., т. 78, вып. 3. — Семенов-Тянь-Шанский М. Д. (1939). К георини ландшафтообразующего процесса. Уч. зап. Лен. Гос. пед. инст. им. А. И. Герцена, т. 21. — Семихатов А. Н. (1934). Подземные воды СССР. — Семихатов А. Н. (1946). Подземные воды Русской платформы. Изв. Акад. Наук СССР, сер. геолог., № 4. — Силин-Бекчурин А. И. (1948). О влиянии колебательных движений земной коры в районе Урало-Вятской впадины на условия формирования подземного стока и нефтяных залежей. Тр. Лабор. гидрогеолог. проблем им. акад. Ф. П. Саваренского, т. I, Изд. Акад. Наук СССР. — Силин-Бекчурин А. И. (1949). Формирование подземных вод северо-востока Русской платформы и западного склона Урала. Тр. Лабор. гидрогеолог. проблем им. акад. Ф. П. Саваренского, т. IV, Изд. Акад. Наук СССР. — Славянов Н. Н. (1933). К вопросу о гидрогеологической терминологии. Водные богатства недр земли на службу социалистического строительства, сб. VIII. — Славянов Н. Н. (1948). Учение В. И. Вернадского о природных водах и его значение. Матер. к позн. геолог. стр. СССР, нов. сер., вып. 10 (14). — Смарагдов Д. Г. (1939а). Водоохранная роль леса. Сб. «Водный режим в лесах», Тр. Всесоюзн. Н.-н. инст. лесн. хоз., вып. 8. — Смарагдов Д. Г. (1939б). Влияние лесов на грунтовое питание рек. Сб. «Водный режим в лесах», Тр. Всесоюзн. Н.-н. инст. лесн. хоз., вып. 8. — Соболев С. С. (1938). К изучению овражной эрозии на территории Европейской части СССР. Почвоведение, № 2. — Соболев С. С. (1940). Опыт почвенно-эрозионного районирования Европейской равнины Союза ССР. Пробл. сов. почвоведен., сб. XI, Изд. Акад. Наук СССР. — Соболев С. С. (1941). О некоторых закономерностях в развитии процессов овражной эрозии на Европейской равнине СССР. Почвоведение, № 3. — Соболев С. С. (1948). Развитие эрозионных процессов на территории Европейской части СССР и борьба с ними, т. I. Изд. Акад. Наук СССР. — Соловьева О. А. (1940). Гидрогеологический очерк бассейна р. Еруслан. Тр. Саратов. с.-х. инст., т. V (II). — Струмилин С. Г. (1941). Основные принципы с.-х. районирования. — Струмилин С. Г., И. С. Лупинович и др. (1947). Естественно-историческое районирование СССР. Под редакц. Д. Г. Вилленского. Тр. Комисс. по естеств.-историч. райониров. СССР, т. I, вып. 1. — Субботин А. И. (1948). О взаимосвязи подземных вод и речного стока. Тр. Центр. инст. прогнозов, вып. 9 (36). — Суллин В. А. (1948). Условия образования, основы классификации и состав природных вод. I. Образование и основы классификации природных вод. Изд. Акад. Наук СССР. — Толстихин Н. И. (1941). Подземные воды мерзлотной зоны литосферы. Госгеолиздат. — Толстихин Н. И. (1947). Рельеф и распределение подземных вод. Изв. Всесоюзн. Географ. общ., т. 79, вып. 5. — Толстой М. П. (1946а). О подземных водах Самарской Луки. Докл. Акад. Наук СССР, т. LII, № 9. — Толстой М. П. (1946б). Подземные воды Самарской Луки и сравнение их с водами палеозоя Подмосковского артезианского бассейна. Изв. Всесоюзн. геолог. фонда, вып. 1. — Троицкий В. А. (1948). Гидрологическое районирование СССР. Тр. Комисс. по естеств.-историч. районир. СССР, т. II, вып. 3. — Филатов М. М. (1945). География почв СССР. Учпедгиз. — Цинзерлинг В. В. (1948). Внутренний водооборот на Европейской равнине СССР. Докл. Центр. инст. прогнозов, т. II, вып. 7. — Швець Г. У. (1946). Розводія стоку річок УРСР по сезонах і місяцях. Изд. Акад. наук УРСР. — Яковлев С. А. (1938). Геоморфология и четвертичные отложения Европейской части СССР и ее окраин. Сб. «Растительность СССР», т. I, Изд. Акад. Наук СССР.

1953 · ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ СБОРНИК · II
ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО СОЮЗА ССР

А. И. ДЗЕНС-ЛИТОВСКИЙ

ВОДЫ МЕСТНОГО СТОКА СТЕПНОГО КРЫМА И БАЛОЧНЫЕ ПРУДЫ

В постановлении Совета Министров СССР и ЦК ВКП(б) от 20 октября 1948 г. «О плане полезащитных лесонасаждений, внедрения травопольных севооборотов, строительства прудов и водоемов для обеспечения высоких и устойчивых урожаев в степных и лесостепных районах Европейской части СССР» особо выделяется пункт о развитии орошения на базе использования вод местного стока путем строительства прудов и водоемов.

Воды местного стока степного Крыма можно широко использовать для орошения. Однако водные ресурсы степного Крыма недостаточно рационально используются для создания прудов и водоемов за счет вод местного стока. Разрешение вопросов каптажа вод поверхностного стока для степного Крыма, где испарение превосходит выпадающие атмосферные осадки, представляет большой народнохозяйственный интерес.

Водные ресурсы Крыма складываются из поверхностных, или наземных, вод — в виде источников, ручьев, рек, прудов и озер — и подземных, или грунтовых, вод, залегающих на различной глубине от поверхности и вскрытых в различных местах колодцами и буровыми скважинами.

Поверхностные и подземные воды Крыма распределены весьма неравномерно. Степной Крым, Тарханкутский и Керченский полуострова бедны водой. Более обеспечен водой горный Крым.

Степной Крым издавна считается безводным. В этой части Крыма, как известно, нет ни одной реки, ни одного пресного озера.

Летом атмосферные осадки в степном Крыму выпадают редко и быстро испаряются. Атмосферные осадки, накопленные за зиму в виде снега, за короткий период весеннего снеготаяния очень быстро, от 5 до 14 дней, стекают по логом, оврагам, сухим долинам, которые на это время превращаются в многоводные и весьма бурные потоки.

Деятельность этих потоков, несущих талые воды в море и соляные озера, прекращается через 2—3 дня по окончании снеготаяния.

Однако представления о безводности степного Крыма слишком преувеличены. При умелом и бережном использовании вод поверхностного стока можно создать в этом районе целую систему живописных прудов, ручьев, с садами и купами декоративных деревьев. Воду прудов можно будет широко использовать для развития колхозного хозяйства — полива, водопоя, разведения водоплавающей птицы и прудовой рыбы.

Поэтому неотложно необходимо навести образцовый порядок в водном хозяйстве степного Крыма, прежде всего используя опыт еще первых,

русских переселенцев Крыма, которые широко устраивали ставки или ауты в степных балках. Эти ставки наполнялись дождевыми и снеговыми водами и обеспечивали часто на весь летний период водой переселенцев с Украины и Белоруссии.

С устройством в Крыму артезианских колодцев степные ставки постепенно стали приходить в упадок — зарастать и высыхать вследствие неисправности плотин. При наших работах по гидрогеологии степного Крыма мы обнаружили в различных частях степных балок многочисленные следы таких ставок и разрушенных земляных плотин.

Большие ставки прежде существовали в Джанкойском и Евпаторийском районах, расположенных по Чатырлакской, Тарханларской, Владимирской, Чокракской, Чеботарской и другим балкам. Плотины всех ставок в настоящее время разрушены, ставки пересохли или заросли. Необходимо не только восстановить прежние ставки, но и создать новые силами и средствами колхозов и совхозов, используя местные строительные материалы — хворост, солому, камень, глину и др.

Создание водохранилищ по балкам и оврагам не всегда приводит к благоприятным результатам. Основными причинами в последнем случае являются недостаточная изученность режима водотока и главным образом геологических условий для создания водохранилища.

Для наполнения балочных прудов водой необходимо использовать весенние и ливневые воды, которые в степном Крыму обычно поступают в соляные озера. Соляные озера степного Крыма питаются также и подземными водами, обогащенными солями, которые выщелачиваются из пород. Воды временного поверхностного стока не успевают при своем движении по поверхности земли обогащаться солями и обычно при поступлении в озера сильно разбавляют озерные рассолы, задерживают процесс самосадки соли, разжижают и загрязняют рапу приносимой в озера мутью. В грязевых же озерах поверхностные воды засоряют и опресняют лечебные грязи. Поэтому для защиты самосадочных соляных озер от вод поверхностного стока устраиваются специальные обходные каналы для сброса этих вод в море. Так, Сакским курортом до войны был разработан целый проект перехвата и сброса в море вод поверхностного стока, поступающих со степи в озера. Между тем, поверхностные весенние снеговые воды, а также ливневые и дождевые, вредные для режима соляных и грязевых озер степного Крыма, являются драгоценными для сельского хозяйства степного Крыма. Нужно только умело их использовать до поступления этих вод в озера.

Использованию весенних снеговых и ливневых вод степного Крыма для сельского хозяйства и, вместе с тем, для улучшения режима соляных озер очень благоприятствует рельеф степного Крыма (см. рисунок). Обычно соляные озера степного Крыма представляют отшнуровавшиеся пересыпями и косами устья степных балок, которые были промыты при других климатических условиях и при более низком, чем современный, уровне Черного и Азовского морей. При последующем затем поднятии уровня моря устья балок были затоплены и на их месте образовались морские заливы, которые впоследствии отделялись от моря пересыпями и в настоящее время представляют соляные озера.

По системе балок ливневые воды степи скатываются в озера. Иногда потребуются очень небольшие затраты труда на сооружение в балках невысоких земляных плотин, чтобы задержать стекающую по оврагам и балкам воду и заставить ее накапливаться в прудах выше соляных озер. Паводковые и ливневые воды в балках можно задержать целой систе-

мой земляных плотин с водосливами. Полученные таким образом пруды-ставки можно не только использовать для хозяйственных нужд, но таким путем повысить и уровень первого горизонта подземных вод, что будет иметь большой хозяйственный эффект.

Устройство балочных прудов и водоемов при наличии благоприятного геологического строения несложно и сравнительно дешево. Для этого нужно только выбрать в степных балках участки, благоприятные для накопления вод местного стока весеннего снеготаяния, и соорудить плотины из местных строительных материалов.

Иногда для искусственного создания подземных вод в благоприятных условиях можно в аллювиальных наносах балок устраивать подземные глиняные плотины. В отдельных балках степного Крыма с успехом



Сухие балки в степном Крыму для устройства степных прудов..

сооружаются балочные пруды и подземные плотины. Так, например, в Чеботарской (Сакской) балке уже много лет существует целая система балочных прудов.

Проведение мероприятий по сооружению балочных прудов оживит степь сбереженной пресной водой и улучшит режим минеральных озер.

С народнохозяйственной точки зрения вообще недопустимо бесполезное поступление пресных вод поверхностного стока в соляные озера и тем более сбрасывание этих вод в море. Да еще в то время, когда постановление партии и правительства особо выдвигает вопрос о развитии орошения на базе использования вод местного стока для строительства прудов.

Для увеличения урожайности необходимо разработать проблему каптажа и магазинирования вод поверхностного стока Крыма, чтобы увеличить ресурсы подземных вод, которые так дефицитны в Крыму вообще и в степном Крыму, в частности. При рациональном использовании вод поверхностного стока в степном Крыму можно создать целую систему балочных прудов для целей орошения.

1953 · ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ СБОРНИК · II
ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО СОЮЗА ССР

СТЕПНОЕ ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЕ И ПОЛЕЗАЩИТНЫЕ ЛЕСНЫЕ ПОЛОСЫ

(БИБЛИОГРАФИЯ)

УКАЗАТЕЛЬ ЛИТЕРАТУРЫ ЗА 1949 г. И НАЧАЛО 1950 г

Разделы: 1) Общие вопросы. 2) История лесоразведения. 3) Опытное дело и научные учреждения. 4) Опыт передовиков. 5) Лесные массивы 6) Полезащитные лесные полосы. 7) Облесение песков, оврагов и водоемов. 8) Влияние леса на почву, климат и урожай. 9) Древесные и кустарниковые культуры. 10) Агротехника лесоразведения. 11) Лесные питомники. 12) Механизация лесокультурных работ.

В указатель включено несколько названий книг и периодических изданий за 1948 г.

Данный указатель является хронологическим продолжением указателя, опубликованного в сборнике «Вопросы географии» (№ 13, 1949).

Материал в указателе расположен в систематическом порядке. Внутри разделов выдержан алфавитный порядок, только в разделе «Общие вопросы» выделены работы, имеющие руководящее значение.

Указатель составлен Справочно-библиографическим отделом Ленинградского отделения Центральной научной с.-х. библиотеки Всесоюзной Академии с.-х. наук им. В. И. Ленина.

Работу в подборе материала, систематизации и библиографической редакции выполнили библиографы библиотеки т.т. Н. Н. Любомудрова и М. О. Орлова.

1 ОБЩИЕ ВОПРОСЫ

Лесоразведение

Аваев М. Г. Травопольная система земледелия. Изд. 3-е, М., Гос. изд. с.-х. лит., 1949, 152 с., илл.

Аникин М. А., В. В. Гуляев и др. Как создавать лесонасаждения в Татарской АССР. Казань, Татгосиздат, 1949, 51 с.

Бодров В. А. Мичуринский метод в лесоводстве. Лесное хоз., М., 1948, № 1, с. 45—49.

Власюк П. А., И. П. Белоконов. Степное лесоразведение на Украине. Лес и степь, М., 1950, № 4, с. 28—31.

Горшенин Н. М. Полезащитные лесные полосы и борьба с засухой. Природа, М., 1949, № 2, с. 3—23.

Гурвич И. Я. Влияние общественного строя на объем и характер работ по лесонасаждению. Известия Всес. Геогр. общ., Л., 1949, т. 81, вып. 6, с. 569—576.

Дьяченко Л. Е., Л. Т. Землянички и др. Защитное лесоразведение в полупустыне. М.—Л., Гослесбумиздат, 1949, 54 с. (Всес. Н.-и. инст. агролесомелнор.). Библиогр.: с. 54.

Лабунский И. М. Лес — могучее средство переделки природы степей. Агробиология, М., 1949, № 1, с. 102—114.

Лысенко Т. Д. Агробриология. Работы по вопросам генетики, селекции и семеноводства. Изд. 4-е, доп., М., Сельхозгиз, 1949, 683 с.

Лысенко Т. Д. И. В. Сталин и мичуринская агробриология. Агробриология, М., 1949, № 6, с. 15—22.

То же. В кн.: Иосифу Виссарионовичу Сталину Академия Наук СССР. М., 1949, с. 428—439.

- То же. Доклады Всес. Академии с.-х. наук им. В. И. Ленина, вып. 12. М., 1949, с. 3—11.
- То же. Информационный бюллетень, М., 1949, № 12, с. 3—9.
- То же. Наука и жизнь, М., 1949, № 12, с. 40—44.
- То же. Сов. агрономия, М., 1950, № 1, с. 4—11.
- То же. Сов. зоотехния, М., 1949, № 9, с. 3—10.
- То же. Социалистич. животноводство, М., 1950, № 1, с. 3—10.
- Мотовилов Г. П. Лесное хозяйство водоохранной зоны 1936—1946 гг. М.—Л., Гослесбумиздат, 1949, 215 с. Библиогр.: с. 210—212.
- Наговицын Н. А. Проектно-исследовательские работы по степному лесоразведению в 1949 году. Лесное хоз., М., 1950, № 4, с. 24—27.
- Никитин И. Н. Мичуринскую биологическую науку — на службу лесному хозяйству и зеленому строительству. Труды Лесотехн. акад. им. С. М. Кирова, Л., 1949, № 65, с. 3—12.
- Обновленский В. М. Защитное лесоразведение в Брянской области. Брянск, Брянский рабочий, 1949, 71 с., илл. Библиогр.: с. 70—71, 12 назв.
- Прозоровский Н. А. Очерк растительного покрова центрально-черноземных областей. В кн.: Вопросы географии, сб. 13 (Преобразование степи и лесостепья), М., 1949, с. 107—164. Библиогр.: с. 164—166.
- Савченко А. И. Учение Мичурина — основа научного лесоводства. Лесное хоз., М., 1949, № 6, с. 48—51.
- Утэй И. В. Основы травопольной системы земледелия. (Учение В. В. Докучаева. П. А. Костычева и В. Р. Вильямса). Казань, Татгосиздат, 1949, 63 с., илл.
- Харитонович Ф. Н. Способы создания защитных лесных полос. М.—Л., Гос. лесбумиздат, 1949, 60 с.
- Щерлин И. Д. Защитное лесоразведение в Казахстане. Алма-Ата, Казахск. объединенное изд., 1949, 58 с., илл. (Н.-и. инст. земледелия им. В. Р. Вильямса. Казахск. филиал Всес. Акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина).
- Эйтингер Г. Защитное лесоразведение в травопольной системе земледелия. Соц. сельск. хоз., М., 1949, № 2, с. 29—36.
- Яблоков А. С. Мичуринское учение — научная основа советского лесоводства. Лесное хоз., М., 1948, № 2, с. 14—26, илл.

Руководства и пособия

- Вильямс В. Р. Избранные сочинения. Под ред. акад. В. П. Бушинского, т. 1. Работы по почвоведению (1896—1931). М., Изд. Акад. Наук СССР, 1950, 790 с., илл.
- Докучаев В. В. Избранные труды. Под ред. акад. Б. Б. Полынова. М., Изд. Акад. Наук СССР, 1950, 643 с., илл. Библиогр.: с. 623—641.
- Заборовский Е. П. Лесные культуры. (Учебник для лесных техникумов). М.—Л., Гослесбумиздат, 1948, 452 с., илл., 11 л. карт.
- Ковригин С. А. Лесное почвоведение. Допущено... в качестве учебника для лесных техникумов. М.—Л., Гослесбумиздат, 1949, 340 с., илл., 1 л. карт. Библиогр.: с. 366—367.
- Косинов И. П., Д. И. Сучалкин, В. Н. Новоженкин. Справочник бригадира по лесонасаждению. Сталинград, Обл. изд., 1949, 52 с.
- Мажаров П. П. Агрономические и мелiorативные приемы борьбы с засухой. М., Сельхозгиз, 1949, 230 с., илл. Библиогр.: 221—230 с., 214 назв.
- Морозов Г. Ф. Учение о лесе. Изд. 7-е. Под ред. проф. В. Г. Нестерова. М.—Л., Гослесбумиздат, 1949, 455 с., илл.
- Нестеров В. Г. Общее лесоводство. Допущено... в качестве учебника для лесотехн. и лесохоз. вузов. М.—Л., Гослесбумиздат, 1949, 660 с. Библиогр.: в конце отд. глав.
- Никитин П. Д., Д. Д. Минин. Защитное лесоразведение. М., Сельхозгиз, 1949, 208 с., илл. (Учебники и учебн. пособ. для подгот. с.-х. кадров масс. квалификации).
- Огиевский В. В., И. Д. Брауде и др. Лесные культуры. Допущено... в качестве учебника для лесотехнич. и лесохоз. вузов. М.—Л., Гослесбумиздат, 1949, 708 с., Библиогр.: с. 701—708.
- Полезные лесонасаждения. Справочное пособие для работников сельского и лесного хозяйства Воронежской области. Под общ. редакцией Е. П. Заборовского. Воронеж, Воронежское обл. изд., 1949, 166 с., илл. (Воронежский лесотехнический инст.).
- Справочник агролесомелиоратора. М., Сельхозгиз, 1949, 384 с. (Всес. Н.-и. инст. агролесомелиор.).
- Справочник звеньевых по агролесомелиорации. М., Сельхозгиз, 1949, 286 с. (Всес. Н.-и. инст. агролесомелиор.).

Участие школы в лесонасаждении. Сборник материалов в помощь сельским школам. Под ред. А. А. Шибанова. М., Изд. Акад. педагог. наук РСФСР, 1950, 195 с., илл.
Эйтинген Г. Р. Лесоводство. Допущено. в качестве учебника для агроном. инст. и факультетов. М., Сельхозгиз, 1949, 368 с. Библиогр.: с. 362—365.

2. ИСТОРИЯ ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЯ

Бодров В. А. Степное лесоразведение. Природа, М., 1949, № 12, с. 25—31. Библиогр.: 7 назв.

Гаель А. Г. К истории лесоразведения на ергенях и в низменной степи. Лесное хоз., М., 1949, № 6, с. 10—17, илл.

Годнев Е. Д. Профессор Андрей Петрович Тольский. Лесное хоз., М., 1949, № 2, с. 62—69, илл.

Дмитриев В. С. В. В. Докучаев, П. А. Костычев, К. А. Тимирязев, В. Р. Вильямс о травопольной системе земледелия. М., Гос. Учебно-педагог. изд., 1949, 374 с., илл.

Жуков А. Б. Г. Н. Высоцкий. Лесное хоз., М., 1948, № 3, с. 60—64, портр.

Земляницкий Л. Т. Учение Докучаева—Вильямса об агролесомелиорации. Научно-популярная лекция (колхозн. серия). М., 1949, 20 с. (Всес. общ. по распростр. полит. и научн. знаний).

Измаильский А. А. Избранные сочинения М., Сельхозгиз, 1949, 365 с., 2 л. карт.

Коваль Т. А. Борьба с засухой. Из истории русской агрономии. М., Сельхозгиз, 1949, 263 с.

Коваль Т. А. Учение П. А. Костычева о борьбе с засухой. Агробиология, М., 1949, № 4, с. 46—61.

Кривошеин Л., М. Цветков. Материалы и документы по истории лесоразведения. Лес и степь, М., 1950, № 4, с. 85.

Мильков Ф. Н. К истории отечественного степного лесоводства. В кн.: Вопросы географии, сб. 13 (Преобразование степи и лесостепя), М., 1949, с. 193—196. Библиогр.: 9 назв.

Собеневский К. Э. Из истории ползащитного лесоразведения. Лес и степь, М., 1949, № 9, с. 85—87.

Соболев С. С. И. Я. Данилевский и Антип Легкоступ. Сов. агрономия, М., 1949, № 5, с. 108—109.

Сукачев В. Н. Из истории проблемы преобразования природы наших степей путем лесонасаждений. В кн.: Вопросы географии, сб. 13 (Преобразование степи и лесостепя), М., 1949, с. 5—20.

Сукачев В. Н. История борьбы за облесение наших степей. В кн.: Вопросы истории отечественной науки. Общее собрание Акад. Наук СССР 5—11 января 1949 г. М.—Л., 1949, с. 407—423. Библиогр.: 12 назв.

Сус Н. И. В. В. Докучаев и лесомелиорация. В кн.: Труды юбилейной сессии, посвященной столетию со дня рождения В. В. Докучаева. М.—Л., 1949, с. 46—50.

То же. Лесное хоз., М., 1948, № 1, с. 102—106.

3. ОПЫТНОЕ ДЕЛО И НАУЧНЫЕ УЧРЕЖДЕНИЯ

Валикова-Кандаурова В. Ф. Рост и развитие некоторых древесных пород на фоне минеральных удобрений. Доклады Акад. Наук СССР, новая серия, т. LXVIII, № 5, М.—Л., 1949, с. 945—948. Библиогр.: 6 назв.

Ивасышин С. Н. Лесонасаждения на Краснокутской Государственной селекционной станции. Сб. научн. работ Краснокут. Гос. селекц. станции за 1944—1948 гг. М., 1950, с. 234—239.

Изюмский П. П. Возможности повышения устойчивости степных лесонасаждений. Лесное хоз., М., 1949, № 8, с. 17—23, илл.

Касьянов Ф. М. Лесоразведение в степях полупустыни. Лес и степь, М., 1950, № 1, с. 62—68, илл.

Круглов И. И. Опыт преобразования Астраханской полупустыни. Лес и степь, М., 1949, № 2, с. 73—79.

Леман В. М. Светокультура как метод ускоренного выращивания семян древесных пород. Доклады Моск. с.-х. акад. им. К. А. Тимирязева, М., 1949, вып. 9, с. 70—73.

Логгинов Б. И. Роль Мариупольской (Велико-Анадольской) опытной станции в развитии агролесомелиорации. В кн.: Труды юбилейной сессии, посвящ. столетию со дня рождения В. В. Докучаева. М.—Л., 1949, с. 414—417.

Лысенко Т. Д. Итоги работы Всесоюзной Академии сельскохозяйственных наук имени В. И. Ленина и задачи сельскохозяйственной науки. Доклады Всес. Акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина, М., 1949, вып. 11, с. 5—22.

Пинчук М. Г. К итогам совещания в Велико-Анадоле. Лесное хоз., М., 1948, № 1, с. 61—72; № 2, с. 33—38, илл.

Роде А. А. О стационарно-тематических исследованиях комплексной экспедиции Академии Наук СССР по вопросам полезащитного лесоразведения. Почвоведение, М., 1949, № 12, с. 761—763.

Сукачев В. Н. О некоторых теоретических положениях программы работ комплексной научной экспедиции АН СССР по полезащитному лесоразведению на 1950 г. Ботанич. журнал, М.—Л., 1950, т. 35, № 1, с. 10—18.

Шапошников А. П. 45-летний опыт защитного лесоразведения на каштановых почвах юго-востока. Сталинград, Обл. изд., 1948, 139 с., илл. (Всес. Н.-и. инст. агролесомелиор., Камышинск. лесомелиор. оп. пункт). Библиогр.: с. 136—139.

4. ОПЫТ ПЕРЕДОВИКОВ

Андрианов С. Н. Полезащитное лесоразведение в зерносовхозе «Гигант» Ростовской области. М.—Л., Гослесбумиздат, 1949, 32 с., илл.

Апрапетын А. Х. Первые успехи колхозников Заволжья. Лес и степь, М., 1949, № 9, с. 42—46.

Елагин И. Н. Хозяйственное использование оврагов и балок. Лес и степь, М., 1950, № 5, с. 89—91.

Зиниченко В. А. Курские колхозники в борьбе за преобразование природы. Лес и степь, М., 1950, № 2, с. 60—63.

Лебедев П. С. Опыт полезащитного лесоразведения в Сальском районе Ростовской области. М.—Л., Гослесбумиздат, 1949, 36 с., илл. Библиогр.: с. 36.

Луниц Л. Б. Полезащитное лесоразведение умножает урожайность полей. Лес и степь, М., 1949, № 5, с. 83—86.

Марочкин П. Опыт выращивания лесных полезащитных полос в колхозах Сальского района. Соц. сельск. хоз., М., 1949, № 4, с. 45—51.

Николаев Л. В. Ленинский лесхоз Ростовской области и результаты его работы по разведению леса в степи. М.—Л., Гослесбумиздат, 1949, 30 с.

Олифиренко Н. Летне-осенние посевы желудей и желтой акации. Лес и степь, М., 1950, № 3, с. 84.

Рогозинский П. А. Первая весна. (Опыт работы пугачевских лесоводов). М.—Л., Гослесбумиздат, 1949, 56 с.

Сергеев П. Н. Ново-Анненский район. М., Гос. Изд. с.-х. лит., 1949, 254 с., илл.

Сергеев П. Н. Опыт полезащитного лесоразведения в Ново-Анненском районе Сталинградской области. М.—Л., Гослесбумиздат, 1949, 50 с.

Стрельцов П. М. Лесопосадки на богарных землях. Лес и степь, М., 1949, № 5, с. 93—95.

Супренко Н. С честью сдержали слово. Лес и степь, М., 1950, № 5, с. 75—76.

Христовсон Н. И. Правильная агротехника — залог высокой приживаемости лесокультур. Лес и степь, М., 1950, № 5, с. 85—88.

5. ЛЕСНЫЕ МАССИВЫ

Бузулукский бор, т. I. Общий очерк и лесные культуры. Под ред. проф. В. Г. Нестерова. М., Гослесбумиздат, 1949, 259 с., илл. (Всес. Н.-и. инст. лесн. хоз. Мин. лесн. хоз. СССР). Библиогр.: с. 255—257, 57 назв.

Габай В. С. Лесовозобновительные процессы на гаях Бузулукского леса. Научно-метод. записки (Главное упр. по заповедникам), М., 1949, вып. XII, с. 64—70.

Годнев Е. Д. Ергени и опыт их облесения. М.—Л., Гослесбумиздат, 1949, 32 с., илл.

Данфельд П. Лесоплодовый заказник в южной Киргизии. Лесное хоз., М., 1950, № 2, с. 39—45.

Денисов А. К. Некоторые закономерности естественного развития дубрав. Лесное хоз., М., 1950, № 4, с. 41—42.

Дерябин Д. И. Современное состояние дубрав, созданных в среднем Поволжье. Лесное хоз., М., 1950, № 2, с. 61—63.

Дубравы СССР, т. I, М.—Л., Гослесбумиздат, 1949, 351 с. (Всес. Н.-и. инст. лесн. хоз., вып. 28). Библиогр.: с. 340—351.

Дубравы СССР, т. 2, М.—Л., Гослесбумиздат, 1949, 163 с. (Всес. Н.-н. инст. лесн. хоз., вып. 29) Библиогр.: с. 160—163.

Крайнев Д. К. Столетний опыт степного лесоразведения в Велико-Анадолу. М.—Л., Гослесбумиздат, 1949, 48 с., илл.

Леонтьев Ф. С. К происхождению Казанкой дубравы. Труды Главного ботанич. сада, т. 1, М.—Л., 1949, с. 87—98 (Акад. Наук СССР). Библиогр.: с. 98.

Присяжнюк А. А. Дубовые насаждения в заповеднике «Стрелецкая степь». Агробиология, М., 1950, № 2, с. 98—100.

Степанов Н. Н. Степное лесоразведение. Изд. 4-е, М.—Л., Гослесбумиздат, 1949, 158 с., илл. Библиогр.: с. 155—158.

Тюрин А. В. Дубравы водоохранной зоны и способы их восстановления. Сб. «Результаты работ ВНИИЛХ за 1941—1945 гг.», М.—Л., 1949, вып. 27, с. 4—9.

Устиновская Л. Т. Состояние искусственных степных лесных массивов УССР. Сб. «Научн. отчет за 1946 год Укр. н.-н. инст. агролесомелнор. и лесн. хоз.», Киев—Харьков, 1948, с. 264—287. Библиогр.: с. 287.

6. ПОЛЕЗАЩИТНЫЕ ЛЕСНЫЕ ПОЛОСЫ

Авасев А. Посадка лесных полос. Колхозное производство, М., 1949, № 3, с. 27—28.

Адрианов С. Н. Лесомелноративные работы в зерносовхозе «Гигант». Лес и степь, М., 1949, № 1, с. 74—80, илл.

Березовский Н. И. Лесоразведение в совхозах Ростовской области Лес и степь, М., 1949, № 9, с. 47—51.

Берников В. В. О новых приемах выращивания лесных полосах на черноземах юга Западной Сибири. В кн.: Труды юбилейной сессии, посвященной столетию со дня рождения В. В. Докучаева. М.—Л., 1949, с. 441—446.

Волгин В. И. Создание первых полосах лесных полос посевом. Лес и степь, М., 1949, № 5, с. 67—72.

Гладышевский М. К. Защитные и озеленительные посадки в колхозах. М., Сельхозгиз, 1949, 144 с., илл. Библиогр.: с. 141.

Горбунов Б. Полосах лесные полосы — в поля севооборотов. Техника производства работ и схемы смешения древесных пород. Курск, Курская правда, 1949, 24 с., илл.

Горохов Г. И. Размещение полосах лесных насаждений. Сов. агрономия, М., 1949, № 3, с. 26—33, илл.

Гуссак В. Б. Еще раз о принципах размещения защитных лесных полос. Лес и степь, М., 1950, № 1, с. 27—30.

Данник С. И. Полосах лесные полосы повышают урожай. Сов. агрономия, М., 1949, № 3, с. 34—37, илл.

Данник С. Полосах защитные полосы в степях Украины. Колхозное производство, М., 1949, № 1, с. 28.

Дьяченко А. Е. Защитное лесоразведение в борьбе с дефляцией почв. В кн.: Труды юбилейной сессии, посвященной столетию со дня рождения В. В. Докучаева. М.—Л., 1949, с. 423—432. Библиогр.: с. 432.

Зубович Н. А. Опыт защитного лесоразведения в Каменной степи. Лес и степь, М., 1949, № 7, с. 65—77, илл.

Иванов Н. М. Снегозащитные защитные кулисы в полосах лесоразведении. Лес и степь, М., 1949, № 7, с. 45—47.

Ишин Д. П., С. С. Лисин. Использование самосева леса в полосах лесоразведении. Лес и степь, М., 1949, № 4, с. 79—85, илл.

Клопов А. А. Полосах защитные лесонасаждения Ставрополь, Крайиздат, 1949, 84 с., илл.

Короленько А. Лесные полосы в борьбе с черными бурями. Колхозное производство, М., 1949, № 1, с. 38, с илл.

Кривобокков М. Л. Хозяйственная эффективность полосах лесонасаждений в колхозах Сальского района Ростовской области. Лес и степь, М., 1949, № 4, с. 61—63.

Крылов А. Полосах защитные лесные полосы. В кн.: Подъем культуры социалистического земледелия. М., 1948, с. 199—208.

Крылов И., В. Лебедев. Полосах защитное лесоразведение в Чкаловской области. Чкалов, Изд. «Чкаловская коммуна», 1948, 116 с., илл.

Кудзин Е. М. О полосах защитном лесоразведении в Иркутской области. Иркутск, Огиз, 1949, 108 с.

Кургузов П. И. Лесные полосы и медосбор. Пчеловодство, М., 1948, № 11, с. 31—36.

Лебедев В. В. Выращивание и типы полезащитных посадок в орошаемом земледелии. Сб. «Научн. отчет Безенчукск. селекц.-опытн. станции по агротехнике орошаемого земледелия за 1935—1947 гг.», Куйбышев, 1949, с. 197—206.

Лебедев В. В. Полезащитные лесные полосы в Среднем Заволжье. Сов. агрономия, М., 1949, № 1, с. 27—35.

Левашев Б. Г. Лесные полезащитные полосы. Уфа, Башгосиздат, 1949, 65 с.

Львович М. И. Принципы размещения защитных лесных полос на полях колхозов и совхозов. Лес и степь, М., 1949, № 7, с. 10—24.

Лысенко Т. Д. За устойчивые высокие урожан на полях Поволжья. Агробиология, М., 1949, № 2, с. 3—9.

То же. Сов. агрономия, М., 1949, № 4, с. 3—18.

Мажаров П. П. Полезащитные лесные полосы на поля свеклосовхозов. Сахарная промышленность, М., 1949, № 1, с. 35—40, илл. Библиогр.: с. 39—40.

Мазур М. А., М. И. Гузовский. Полезащитное лесоразведение в Сальских степях. Лес и степь, М., 1950, № 4, с. 62—64.

Макаров М. Лесополосы колхозов зоны старейшей МТС Союза: Колхозное производство, М., 1949, № 1, с. 29—30.

Мельниченко А. Н. Полезащитные лесные полосы степного Заволжья и воздействие их на размножение животных, полезных и вредных для сельского хозяйства. М., изд. Моск. общ. испытателей природы, 1949, 360 с., илл. Библиогр.: 349—357, 236 назв.

Морозов В. Ф. Полезащитные лесные насаждения — неразрывное звено травопольной системы земледелия. Сельск. хоз. Таджикистана, Сталинабад, 1949, № 4, с. 14—17.

Невзоров Н. В. Преобразование Кубанских степей. Лес и степь, М., 1949, № 6, с. 21—28.

Негруль А. М. Значение полезащитных лесонасаждений в виноградарстве. Виноделие и виноградарство СССР, М., 1949, № 1, с. 8—9.

Ножников М. И. Полезащитное лесоразведение в Карагандинском совхозе. Лес и степь, М., 1949, № 9, с. 60—65.

Панфилов Я. Д. Полезащитные лесонасаждения в Саратовской области. Саратов, Обл. изд., 1949, 136 с.

Пасечник С. Т. Лесоразведение в Каменец-Подольской области. Лес и степь, М., 1949, № 9, с. 55—56.

Пашковский К. А. Построение и агротехника полезащитных лесных полос в колхозах и совхозах Казахстана. Алма-Ата, Изд. Акад. наук КазССР, 1949, 43 с.

Петров А. К. Защитные лесные полосы в борьбе с засухой. Лес и степь, М., 1949, № 1, с. 70—74, илл.

Полезащитные лесонасаждения. Сборник статей в помощь работникам сельского и лесного хозяйства. Харьков, Кн.-газ. изд., 1949, 100 с., илл., 2 л. карт.

Попов В. В. Полезащитные лесные полосы. Тула, Обл. изд., 1949, 119 с.

Потапов Х. Эффективность полезащитных полос. Соц. сельск. хоз., М., 1949, № 1, с. 43—48.

Прокофьев С. П. Лесные защитные полосы на ягодных плантациях. Сад и огород, М., 1949, № 8, с. 14—17.

Рыжиков Д. П. Черные или пыльные бури на Украине. Сб. «Научн. отчет за 1946 год Укр. н.-н. инст. агролесомелиор. и лесн. хоз.», Киев—Харьков, 1948, с. 217—230. Библиогр.: с. 230.

Сафаров И. С. О полезащитных лесонасаждениях в Азербайджанской ССР. Лесное хоз., М., 1950, № 1, с. 15—18.

Сафаров И. С. Полезащитное лесоразведение в Азербайджане. Лес и степь, М., 1950, № 3, с. 62—66.

Сергеев П. Н. Полезащитное лесоразведение в Ново-Анненском районе. (Сталингр. обл.). Лес и степь, М., 1949, № 1, с. 63—69.

Симонов И. Н. И. В. Мичурин о полезащитных полосах. Селекция и семеноводство, М., 1949, № 1, с. 10—12.

Смоляков П. Т. Полезащитные лесонасаждения в борьбе с засухой. Лес и степь, М., 1949, № 6, с. 29—31.

Харитонович Ф. Н. Типы смешения древесных и кустарниковых пород для полезащитных полос колхозов и совхозов. Лесное хоз., М., 1949, № 4, с. 58—62.

Шаповалов Г. П., А. М. Дорофеев и др. Закладка и выращивание полезащитных лесонасаждений. Ростов-на-Дону, Рост. обл. изд., 1949, 96 с., илл.

Шестоперов Г. П. Техника полезащитного лесоразведения. Куйбышев, Обл. изд., 1949, 26 (2) с.

Щерлин И. Д. Опыт полезащитного лесоразведения в Казахстане. Сов. агрономия, М., 1949, № 3, с. 38—43, илл.

Эйтинген Г. Насущные вопросы степного лесоразведения. В кн.: Подъем культуры соц. земледелия. М., 1948, с. 208—213.

Яффе Г. Полезащитные насаждения и кормовая база животноводства. Мясная индустрия СССР, М., 1949, № 1, с. 77—80.

7. ОБЛЕСЕНИЕ ПЕСКОВ, ОВРАГОВ И ВОДОЕМОВ

Бизяев И. А. Пески СССР и их облесение. М.—Л., Гослесбумиздат, 1949, 32 с., илл.

Брауде И. Д. Выращивание овражно-балочных лесонасаждений. Научно-популярная лекция (колхозн. серия). М., 1949, 18 с. (Всес. общ. по распротр. полнт. и научн. знаний).

Брауде И. Д. Защитные садовые и лесо-садовые насаждения на почвах, подверженных смыву. Сад и огород, М., 1949, № 1, с. 12—17.

Брауде И. Д. Использование особенностей среды для выращивания овражно-балочных насаждений. Лесное хоз., М., 1949, № 5, с. 37—44, илл.

Брауде И. Д. К вопросу лесомелiorации сильно эродированных почв юго-востока РСФСР. В кн.: Труды юбилейной сессии, посвященной столетию со дня рождения В. В. Докучаева. М.—Л., 1949, с. 417—423.

Брауде И. Д. Облесение оврагов и балок. Лес и степь, М., 1949, № 1, с. 50—56, илл.

Быстров В. Н. Облесение оврагов, балок, водоемов и песков в условиях Башкирии. Уфа, Башгосиздат, 1949, 35 с.

Васильев И. С. Несколько данных о водоудерживающей способности песков. В кн.: Вопросы географии, сб. 13. (Преобразование степи и лесостепь), М., 1949, с. 181—193.

Гасель А. Г. Закрепление и облесение песков. (Итоги и задачи практич. и научн. работ). Ботанич. журнал, М.—Л., 1949, № 2, с. 176—200.

Гасель А. Г. К облесению песков Верхнего Дона. Почвоведение, М., 1949, № 12, с. 718—721. Библиогр.: с. 722.

Гасель А. Г. Облесение песков в Северном Приаралье. Вестник Акад. наук КазССР, Алма-Ата, 1949, № 8, с. 38—42.

Гасель А. Г., М. С. Коликов и др. Пески Урало-Эмбенского района и пути их освоения. Алма-Ата, Изд. Акад. наук КазССР, 1949, 274 с., илл., карты (Акад. наук КазССР, Труды Инст. пустынь, т. I). Библиогр.: с. 263—272.

Годнев Е. Д. Лесоразведение по берегам и в поймах рек. Лесное хоз., М., 1949, № 7, с. 18—22, илл.

Годнев Е. Д. Облесение нарынских песков. Лесное хоз., М., 1949, № 3, с. 4—13, илл.

Дрюченко М. М. Сельскохозяйственное использование и агролесомелiorация Приднепских песков. Сб. «Научн. отчет за 1946 год Укр. н.-и. инст. агролесомелior. и лесн. хоз.», Киев—Харьков, 1948, с. 66—102.

Дубянский В. А. Лесорастительные условия песков на песчаных террасах Дона. Лес и степь, М., 1949, № 3, с. 23—29, илл.

Дубянский В. А. О проектировании комплексного использования Придонских песков. Лес и степь, М., 1949, № 6, с. 56—58.

Дубянский В. А. Пески Среднего Дона и использование их в сельском и лесном хозяйстве. М., Сельхозгиз, 1949, 232 с., 28 табл.

Дубянский В. А. Способы разведения культур на песчаных террасах р. Дон. Лес и степь, М., 1949, № 5, с. 35—43, илл.

Дьяченко А. Е. Лесные полосы в зоне полупустыни. Опыт Богдинского агролесомелiorативного пункта. М., Сельхозгиз, 1949, 88 с., илл (Всес. н.-и. инст. агролесомелior.).

Елагин Н. И. Опыт облесения песков в Полтавской области. Лес и степь, М., 1950, № 1, с. 74—75.

Желтикова Т. А. К вопросу облесения придонских и среднедонских песков. Лесное хоз., М., 1949, № 1, с. 23—30, илл.

Заславский М. Н. Борьба со смывом и размывом почв на виноградниках и в садах. Виноделие и виноградарство Молдавии, Кишинев, 1949, № 3, с. 27—30.

Кобезский М. Д. Агротехника создания лесных и садовых насаждений на эродированных землях. Сб. «Научн. отчет за 1946 год Укр. н.-и. агролесомелior. и лесн. хоз.», Киев—Харьков, 1948, с. 114—130.

Кобезский М. Д., Н. Ю. Дахновская. Противозерозонные мероприятия для левобережной лесостепи УССР. Сб. «Научн. отчет за 1946 год Укр. н.-и. инст. агролесомелior. и лесн. хоз.», Киев—Харьков, 1948, с. 102—113.

Крупеников И. А. Использовать песчаные почвы под культуру винограда. Виноделие и виноградарство Молдавии, Кишинев, 1949, № 1, с. 23—27.

Кочерга Ф. К. Лесомелиоративные мероприятия по борьбе с эрозией почв. Узбекской ССР. В кн.: Труды юбилейной сессии, посвященной столетию со дня рождения В. В. Докучаева. М.—Л., 1949, с. 433—441.

Кочерга Ф. К. Лесомелиоративные работы в Узбекской ССР. Лес и степь, М., 1949, № 6, с. 59—67, илл.

Кочерга Ф. К. Пескоукрепительные работы в Узбекской ССР. Лесное хоз., М., 1949, № 8, с. 36—43, илл.

Матюк И. С. Агробиологические особенности облесения песков Юго-Востока. Лесное хоз., М., 1948, № 3, с. 11—14, илл.

Матюк И. С. Закрепление и облесение песков (Европейской части СССР). М., изд. Мин. сельск. хоз. СССР, 1950, 27 с. (Всес. С.-х. общ., Инст. усоверш. знаний специалистов сельск. хоз. им. акад. В. Р. Вильямса, Лекции по травопольной системе земледелия). Библиогр.: с. 27.

Матюк И. С. О межвидовой борьбе и взаимопомощи древесных пород в защитных лесных насаждениях на песках. Агробиология, М., 1949, № 6, с. 111—122.

Матюк И. С. Пески и их хозяйственное освоение. М.—Л., Гослесбумиздат, 1949, 76 с., илл.

Матюк И. С. Результаты межвидовой борьбы в лесных сообществах на песках. Агробиология, М., 1950, № 2, с. 90—97.

Науменко С. М. Опыт облесения придонских песков. М.—Л., Гослесбумиздат, 1949, 22 с.

Нашиванко М. С. Укрепление и облесение песков. М.—Л., Гослесбумиздат, 1949, 48 с. Библиогр.: с. 48.

Огневский В. В. Роль работ по облесению песков в системе мероприятий плана борьбы с засухой. Известия Всес. Географ. общ., Л., 1949, т. 81, № 4, с. 167—170.

Петров М. П. Подвижные пески пустынь и полупустынь и борьба с ними. Природа, Л., 1949, № 3, с. 39—50.

Сильвестров С. И. Размещение защитных лесонасаждений в эрозийных районах. Лес и степь, М., 1949, № 7, с. 32—44, илл.

Соболев С. С. Борьба с эрозией почв. В кн.: Подъем культуры социалистического земледелия. М., 1948, с. 220—232.

Соболев С. С. Борьба с эрозией почв и проблема засухи. В кн.: Труды юбилейной сессии, посвященной столетию со дня рождения В. В. Докучаева. М.—Л., 1949, с. 387—393.

Соболев С. С. Борьба с эрозией почв на основе травопольной системы земледелия. Почвоведение, М., 1949, № 1, с. 18—27.

Соболев С. С. Из истории борьбы с песками и выдуванием почв. Лес и степь, М., 1949, № 4, с. 30—34.

Соболев С. С. Меры по освоению Нижне-Днепровских песков. Лес и степь, М., 1949, № 6, с. 46—55, илл.

Стахейко Ф. Г. О лесных культурах на Нижне-Днепровских песках. Лес и степь, М., 1950, № 3, с. 79—81.

Сус Н. И. Эрозия почвы и борьба с ней. (Лесомелиоративные мероприятия). М., Сельхозгиз, 1949, 350 с., илл., 1 л. черт. Библиогр.: с. 345—347.

Харитонов Г. А. Облесение и укрепление оврагов. М., Гослесбумиздат, 1949, 33 с.

Холупяк К. Л. Эрозия и формирование микрорельефа в условиях брянско-черниговской лесостепной зоны. Сб. «Научн. отчет за 1946 год Укр. н.-и. инст. агролесомелиор. и лесн. хоз.», Киев—Харьков, 1948, с. 131—139.

Шраг В. И. К вопросу о защитных лесных полосах по берегам рек. Лесное хоз., М., 1949, № 7, с. 78—80.

Якубов Т. Ф. Облесение и закрепление песков. Наука и жизнь, М., 1949, № 5, с. 13—15.

8. ВЛИЯНИЕ ЛЕСА НА ПОЧВУ, КЛИМАТ И УРОЖАИ

Аваев М. Сохранение влаги в почве. Колхозное производство, М., 1949, № 3, с. 19—20.

Алифанова Т. И. Влияние ползащитных лесных полос на водный режим почвы. Лес и степь, М., 1949, № 6, с. 40—45.

Апальков И. Е. Опыт насаждения ползащитных лесных полос и освоения травопольной системы земледелия в Сальских степях. Сов. агрономия, М., 1949, № 6, с. 39—48.

- Байко В. П., А. С. Горбуленко. К вопросу о воздействии ползащитных лесных полос на почву. Почвоведение, М., 1949, № 6, с. 313—324. Библиогр.: с. 324.
- Басов Г. Ф. Гидрологическая роль лесных полос Каменной степи. Агробиология, М., 1949, № 1, с. 131—147.
- Благовещенский В. В. Опыт оценки водоохранного значения типов леса методом растительных индикаторов. Лесное хоз., М., 1950, № 1, с. 72—74. Библиогр.: в примеч.
- Бодров В. А. Возможность изменения макроклимата лесоводственным методом. Лесное хоз., М., 1949, № 5, с. 24—28.
- Брауде И. Д. Водорегулирующее и увлажнительное значение лесных полос на пахотных склонах. Лес и степь, М., 1949, № 9, с. 13—23, илл.
- Васильев И. С. Опыт определения величины десукции древесной растительностью. В кн.: Вопросы географии, сб. 13. (Преобразование степи и лесостепь), М., 1949, с. 167—180.
- Вехов Н. К. Преобразующее влияние насаждений древесных пород на почву в лесостепи. Лес и степь, М., 1949, № 1, с. 8—17, илл.
- Воейков А. И. Воздействие человека на природу. Избр. статьи под ред. и со вступ. стат. Покишевского. М., Госизд. географ. лит., 1949, 256 с.
- Воробьев С. А., П. С. Кондратьев, Е. В. Кулаков. Опыт посадки ползащитных полос в дерново-подзолистой почве. Доклады Моск. с.-х. акад. им. К. А. Тимирязева, М., 1949, вып. 11, с. 66—70.
- Гаврилов К. А. Влияние различных лесных культур на почву. Лесное хоз., М., 1950, № 3, с. 30—35.
- Гаврилов К. А. Влияние состава лесонасаждений на микрофлору и фауну лесных почв. Почвоведение, М., 1950, № 3, с. 129—141.
- Елагин И. Н. Влияние лесных полос на урожай. Лес и степь, М., 1949, № 8, с. 42—47.
- Зайцев Б. Д. Влияние лесной растительности на водные свойства почв. Сб. «Результаты работ ВНИИЛХ за 1941—1945 гг.», М.—Л., Гослесбумиздат, 1949, вып. 27, с. 15—18.
- Зайцев Б. Д. Лес и почва. М.—Л., Гослесбумиздат, 1949, 98 с., илл. Библиогр.: с. 96—97.
- Зонн С. В. Ход потерь влаги в почвах под лесом и степью. Докл. Акад. Наук СССР, М.—Л., 1949, т. 64, № 1, с. 129—132. Библиогр.: с. 132.
- Зонн С. В., В. Н. Минна. Запасы влаги в лесу и степи. Доклады Акад. Наук СССР, М.—Л., 1949, т. 67, № 4, с. 733—736.
- Зонн С. В., В. Н. Минна. О почвообразовательном значении дубовых лесов на различных почвах. Доклады Акад. Наук СССР, М.—Л., 1949, т. 63, № 6, с. 745—748. Библиогр.: с. 748.
- Касьянов. Количественное и качественное значение роли ползащитных лесных полос. Лесное хоз., М., 1950, № 1, с. 38—45, илл.
- Касьянов Ф. М. Влияние лесных полос на снеготложение, замерзание и размораживание почвы. Лес и степь, М., 1949, № 9, с. 24—34, илл.
- Касьянов Ф. М. Защитная роль лесных полос в Астраханской полупустыне. Астрахань. Волга, 1949, 145 с., илл. Библиогр.: с. 142—144.
- Кац Д. М., В. М. Легостаев. О влиянии лесонасаждений по ирригационной сети на режим уровня грунтовых вод. Доклады Акад. наук УзССР, Ташкент, 1948, № 12, с. 27—33.
- Козьменко А. С. О взаимодействии леса и степи. Лес и степь, М., 1950, № 1, с. 19—26, илл.
- Котельников В. Л. Преобразование природы степи и лесостепи. М., Гос. Изд. географ. лит., 1949, 151 с., илл.
- Кузин П. С. О влиянии леса на водный режим и грунтовые воды. Природа, 1949, № 7, с. 33—40. Библиогр.: 28 назв.
- Львович М. И. Гидрометеорологическое действие лесных полос и принципы их размещения на полях колхозов и совхозов. Л., Гидрометиздат, 1950, 57 с., илл. (Главн. упр. гидрометслужбы при Совете Министров СССР).
- Мельниченко З. А. К оценке влияния ползащитных полос Среднего Поволжья на сельскохозяйственные растения. Ученые записки Горьк. Гос. ун-в., Горький, 1944, вып. 14, с. 265—285. Библиогр.: с. 285.
- Молчанов А. А. Промерзание и оттаивание почвы. Лесное хоз., М., 1950, № 1, с. 27—31.
- Никитин П. Д., Л. Н. Бредихина. О конденсации водяных паров воздуха в почве лесных насаждений. Почвоведение, М., 1949, № 12, с. 723—733. Библиогр.: с. 733.

- Першина М. Н. Схема группировки почв по лесорастительным условиям водораздела рек Волги и Иловли. Почвоведение, М., 1949, № 12, с. 754—758.
- Рутковский В. И. Гидрологическая роль леса. М.—Л., Гослесбумиздат, 1949, 36 с. Библиогр.: с. 35.
- Рыжиков Д. П., И. А. Руденко. Влияние полевых защитных полос на урожайность отдельных культур. Научн. отчет за 1947 г. Укр. н.-и. инст. агролесомелиор. и лесн. хоз., Киев—Харьков, 1949, с. 6—25. Библиогр.: 5 назв.
- Сахаров М. И. Влияние ветра на почву в лесу. Почвоведение, М., 1949, № 12, с. 734—738. Библиогр.: с. 738.
- Сус Н. И. Роль защитного лесоразведения в работах Докучаева—Вильямса. Саратов, 1949, 31 с. (Всес. общ. по распротр. полнт. и научн. знаний).
- Травень Ф. И. О взаимодействии корневых систем древесно-кустарниковых пород на степных почвах. Лес и степь, М., 1949, № 2, с. 48—53, илл.
- Федорако Б. И. Об эффективности лесных полевых защитных полос в Башкирии. Труды Башкир. н.-и. полев. станции, Уфа, 1948, т. III, с. 445—453. Библиогр.: 7 назв.
- Харитонов Г. А. Влияние полевых защитных лесоразведения на влагооборот. Лес и степь, М., 1949, № 1, с. 18—21, илл.
- Харитонов Г. А. Осадки в лесу, в поле и поступление их в почву. Почвоведение, М., 1949, № 2, с. 95—109. Библиогр.: с. 109.
- Юдин М. И. Влияние лесных полос на турбулентный обмен и оптимальная ширина полос. Доклады Акад. Наук СССР, новая серия, М., 1950, т. 71, № 4, с. 655—658. Библиогр.: 6 назв.

9. ДРЕВЕСНЫЕ И КУСТАРНИКОВЫЕ КУЛЬТУРЫ

Общие вопросы

- Альбенский А. В. Кустарники для полевых защитных насаждений. Колхозное производство, М., 1949, № 10, с. 21—22, илл.
- Альбенский А. В., А. Е. Дьяченко. Деревья и кустарники для защитного лесоразведения. М., Сельхозгиз, 1949, 142 с. Библиогр.: с. 142.
- Ахромейко А. И. Физиологическое обоснование степного лесоразведения. Лесное хоз., М., 1949, № 2, с. 12—22.
- Благовещенский Э. Н. Некоторые данные по экологии корневых систем деревьев и кустарников в песчаной пустыне. Известия Туркменского филиала Акад. Наук СССР, Ашхабад, 1949, № 2, с. 22—28.
- Богданов П. Л. Деревья и кустарники для полевых защитных лесоразведения. Лес и степь, М., 1949, № 5, с. 21—29.
- Богданов П. Л. Древесные породы для лесных полос полевых защитных лесоразведения. Труды Лесотехн. акад. им. С. М. Кирова, Л., 1949, № 66, с. 171—188. Библиогр.: 7 назв.
- Букштынов А. Д. Советские гуттоносы — в полевые защитные лесные полосы. Лес и степь, М., 1950, № 4, с. 32—41, илл.
- Ванни С. И. Микориза и ее значение для степного лесоразведения. Труды Лесотехн. акад. им. С. М. Кирова, Л., 1949, № 66, с. 89—96. Библиогр.: 27 назв.
- Вехов Н. К. Быстрота роста экзотов в условиях степи. М.—Л., Гослесбумиздат, 1949, 84 с., илл. Библиогр.: с. 83—84.
- Высоцкий Г. Н. О выборе наиболее подходящих для культуры в степях форм древесной растительности. М.—Л., Гослесбумиздат, 1949, 16 с.
- Гельцер Ф. Ю. Микотрофное питание древесных пород в условиях степи. Лес и степь, М., 1949, № 9, с. 35—41, илл.
- Горин Т. И. Плодовые культуры в полевых защитных полосах. Лес и степь, М., 1949, № 8, с. 63—70, илл.
- Грабовская А. А. Некоторые результаты акклиматизации древесных и кустарниковых пород лесостепной опытной станции «Лес на Ворскле». Ученые записки Ленингр. Гос. ун-в., серия биол. наук, Л., 1949, вып. 17, с. 144—167.
- Гриценко И. Ф. Подбор новых пород для полевых защитных полос. Сб. «Научн. отчет за 1947 г. Укр. н.-и. инст. агролесомелиор. и лесн. хоз.», Киев—Харьков, 1949, с. 62—64.
- Гриценко И. Ф. Результаты испытания древесных пород. Лес и степь, М., 1949, № 8, с. 80—85, илл.
- Данилов М. Д. Классификация деревьев в древостоях на основе теории стадийного развития. Лесное хоз., М., 1949, № 3, с. 14—18.

Егоров В. И. Плодовые культуры в полезащитных насаждениях. Сад и огород, М., 1948, № 12, с. 21—24.

Еремеев Г. Н. Плодовые культуры в полезащитных лесных полосах. Сад и огород, М., 1950, № 3, с. 6—8.

Жемчужников Е. А. О солеустойчивости семян некоторых древесных и кустарниковых пород. Труды Лесотехн. акад. им. С. М. Кирова, Л., 1949, № 66, с. 129—135.

Каргов В. А. О влиянии некоторых внешних условий среды на рост лесных полос в высоту. Лес и степь, М., 1949, № 7, с. 25—31.

Кормилицын А. М. Пути введения новых древесных и кустарниковых пород в Таджикистане. В сб. «Сообщения Таджикского филиала Акад. наук СССР», Сталинабад, 1949, изд. Таджикск. фил. Акад. Наук СССР, с. 3—6.

Крамаров И. И. Методы облесения и лесовозобновления в затопляемой пойме Дона. Лесное хоз., М., 1949, № 5, с. 17—23, илл.

Красовская И. В., А. Д. Смирнова. Использование микоризы при посеве желудей дуба в засушливых условиях Саратовской области. Лес и степь, М., 1950, № 2, с. 29—37.

Крыжановский К. В. О размещении пород в лесных культурах. Агробиология, М., 1949, № 6, с. 99—106.

Леман В. М. Об ускорении развития семян некоторых хвойных пород при непрерывном освещении. Доклады Акад. Наук СССР, М.—Л., т. 71, 1950, № 1, с. 163—166.

Леман В. М. Ускоренное выращивание семян древесных при помощи электрического света. Лесное хоз., М., 1950, № 1, с. 60—63, илл.

Лобанов Н. В. Микоризы и степное лесоразведение. Лес и степь, М., 1949, № 2, с. 45—47.

Лобанов Н. В. Микотрофный тип питания лесных деревьев. Лесное хоз., М., 1949, № 1, с. 43—52, илл.

Логгинов Б. И. Испытание новых пород для полезащитного лесоразведения. Сб. «Научн. отчет за 1946 год Укр. н.-н. инст. агролесомелнор. и лесн. хоз.», Киев—Харьков, 1948, с. 165—185.

Минчурин И. В. По поводу устройства насаждений защитных полевых полос из плодовых растений. Сочинения, М., 1948, т. 4, с. 202—213.

Мишустин Е. Н. Микориза древесных растений и степное лесоразведение. Вестник Акад. Наук СССР, М., 1950, № 2, с. 48—58.

Мишустин Е. Н., О. И. Пушкинская. Микориза древесных растений и ее значение при полезащитных лесонасаждениях. (Обзор). Микробиология, т. 18, М., 1949, вып. 5, с. 447—467. Библиогр.: с. 465—467.

Нестеров В. Г. Использование опыта лесных культур для степного лесоразведения. Агробиология, М., 1949, № 1, с. 115—124.

Нестеров Н. Д. О некоторых факторах, влияющих на плодоношение древесных растений. Известия Акад. наук БССР, Минск, 1949, № 6, с. 119—126.

Новогрудский Д. М. Микоризы и степное лесоразведение. Микробиология, М., 1949, т. 18, № 4, с. 372—376. Библиогр.: с. 375—376.

Огиевский В. В. К вопросу о способах смешения древесных и кустарниковых пород. Агробиология, М., 1949, № 6, с. 107—110.

Огиевский В. В. Типы сочетания древесных и кустарниковых пород в полезащитных лесных полосах. Труды Лесотехн. акад. им. Кирова, № 68, Л., 1950, с. 73—76.

Прилипко Л. И. Ассортимент древесных и кустарниковых пород для создания полезащитных лесных полос в НахАССР. Известия Акад. АзССР, Баку, 1949, № 5, с. 28—33.

Рахтеенко И. Н. Влияние смешения древесных и кустарниковых пород на развитие их корневой системы. Лесное хоз., М., 1950, № 4, с. 33—40, илл.

Рахтеенко И. Н. Исследования корневых систем чистых и смешанных культур Бузулукского бора. Лесное хоз., М., 1949, № 9, с. 13—23, илл.

Русанов Ф. Н. Хвойные породы для лесонасаждений в Узбекистане. Известия Акад. наук УзССР, 1949, № 2, с. 70—72.

Сахаров М. И. Элементы лесных биоценозов. Доклады Акад. Наук СССР, М.—Л., 1950, т. 71, № 3, с. 557—560.

Сергеев Л. И. Биологический анализ годичного цикла развития древесных растений. Доклады Акад. Наук СССР, М.—Л., 1950, т. 64, № 1, с. 187—190.

Скрябин М. П. Влияние колебаний природных условий на лесную растительность Усманского бора. Научно-метод. записки (Главн. упр. по заповедникам), М., 1949, вып. XII, с. 136—143.

Уваров Ф. З. Плодово-ягодные деревья и кустарники для полезащитных насаждений в Куйбышевской области. Сад и огород, М., 1949, № 3, с. 3—6.

- Харитонович Ф. Н. Древесные и кустарниковые породы для создания защитных лесных полос. М.—Л., Гослесбумиздат, 1949, 111 с. Библиогр.: с 110—111.
- Частухин В. Я. Пути внесения микоризообразующих грибов в лесные полосы. Природа, Л., 1950, № 4, с. 35—40, Библиогр.: с. 40.
- Штеренберг П. М. Микориза древесной растительности в степи. Агробиология, М., 1949, № 6, с. 149—152.
- Шумаков В. С. Форма корневой системы дуба в связи с условиями произрастания. Лесное хоз., М., 1949, № 9, с. 6—12, илл.
- Щепотьев Ф. Л. Изучение световой стадии развития древесных растений. Сб. «Научн. отчет за 1946 год Укр. н.-и. инст. агролесомелнор. и лесн. хоз.», Киев—Харьков, 1948, с. 37—65.
- Эйтинген Г. Р. Выживаемость деревьев в лесу. Агробиология, М., 1949, № 1, с. 55—74, илл.
- Яблоков А. С. Внедрение быстрорастущих и технически ценных пород. М.—Л., Гослесбумиздат, 1949, 98 с.
- Ярошенко Г. Д. О лесоразведении в условиях Ереванской полупустыни. Труды Ботанич. сада Акад. наук АрмССР, Ереван, 1948, т. I, с. 73—86.

Отдельные древесные породы

Бархатное дерево

- Исаченко Х. Бархатное дерево в степи. Лес и степь, М., 1950, № 4, с. 82—83.
- Мальцев М. П. Разведение бархата амурского на Северном Кавказе. Лесное хоз., М., 1950, № 4, с. 68—72, илл.
- Нестерович Н. Д. О внедрении в культуру бархата амурского. Известия Акад. наук БССР, Минск, 1949, № 1, с. 99—103.

Береза

- Богданов П. Л. Биология плодоношения и сроки сбора семян березы бородавчатой. Лес и степь, М., 1949, № 2, с. 37—41, илл.
- Годнев Е. Д. О разведении березы. Лес и степь, М., 1949, № 8, с. 71—78, илл.
- Старкова В. Н. О роли березы в лесных полезащитных полосах. Природа, Л., 1950, № 2, с. 38—39.

Бересклет

- Николаева М. Г. О прорастании зародышей семян бересклета европейского. Доклады Акад. Наук СССР, М.—Л., 1950, т. 71, № 1, с. 175—178.
- Скляренко Т. Ф. Влияние агротехнических мероприятий на динамику роста бересклета бородавчатого и других древесных пород. Лесное хоз., М., 1950, № 1, с. 50—53, илл.
- Юркевич И. Д. О районировании культур бересклета европейского. Лесное хоз., М., 1950, № 3, с. 36—39.
- Яковлев А. Я. Выращивание бересклета бородавчатого в питомниках. Лесное хоз., М., 1948, № 3, с. 15.

Грецкий орех

- Дорофеев П. П. Грецкий орех — в полезащитные полосы. Виноделие и виноградарство Молдавии, Кишинев, 1950, № 1, с. 30—31.
- Туйчиев М. Т. Новые сорта грецкого ореха для разведения в полезащитных лесных полосах в хлопковых колхозах и совхозах Республики. Известия Акад. наук УзССР, Ташкент, 1949, № 5, с. 82—84.

Дуб

- Воинов В. В. Пробковый дуб в Крыму. Лесное хоз., М., 1950, № 1, с. 58—59.
- Гриценко И. Ф. Выращивание дуба в степи. (Рост дуба с древесными и кустарниковыми породами на обыкновенных черноземах) Сов. агрономия, М., 1949, № 2, с. 22—39.
- Гриценко И. Ф. Спутники дуба в степных культурах. Агробиология, М., 1949, № 1, с. 30—54, илл.

Д а к о в М. П. Влияние географического происхождения желудей на рост и жизнестойкость дуба. Лесное хоз., М., 1950, № 3, с. 25—29, илл.

Д а н и л о в М. Д., М. Я. Я к о в л е в. Старые культуры дуба в Чувашской АССР. Лесное хоз., М., 1949, № 8, с. 4—11, илл.

Д е н и с о в А. К. О причинах приуроченности дуба черешчатого (*Quercus robur* L.) к поймам рек у северных пределов его ареала. Доклады Акад. Наук СССР, М.—Л., 1950, т. 71, № 3, с. 553—556.

Д е р я б и н Д. И. Влияние осветлений и прочисток на развитие дуба. Лесное хоз., М., 1950, № 4, с. 54—57, илл.

Ж у к о в А. Б. Агротехника выращивания дубовых насаждений в Сталинградской, Астраханской и Ростовской областях. Лесное хоз., М., 1950, № 4, с. 16—17.

И в а н о в а Н. Е. Роль вторых побегов у дуба в формировании насаждений. Лес и степь, М., 1949, № 4, с. 35—43.

К о л е с н и ч е н к о М. В. Плодоношение дуба. Лесное хоз., М., 1949, № 7, с. 26—28.

Материалы по изучению причин усыхания дуба в лесостепной зоне. Труды Воронежского Гос. заповедника, М., 1949, вып. III, 108 с. (Главн. упр. по заповедникам).

М а т ю к И. С. Рост дуба в зависимости от почвенно-грунтовых условий. Лесное хоз., М., 1949, № 5, с. 32—36.

Н и к и т и н И. Н. Возрастная стадийность и методы ускорения роста дуба в первые годы его жизни. Лес и степь, М., 1949, № 2, с. 16—26.

Н и к и т и н И. Н. Методы ускорения роста дуба (*Q. robur* L.) в первые годы его жизни. Труды Лесотехн. акад. им. С. М. Кирова, Л., 1949, № 66, с. 155—169. Библиогр.: 29 назв.

П о п о в А. Н. Дуб и его разведение в лесных массивах и популяционных насаждениях. М.—Л., Гослесбумиздат, 1949, 52 с., илл. Библиогр.: с. 52.

П о п о в В. В. Гибридизация пробкового дуба по методу И. В. Минчурнина. Лесное хоз., М., 1950, № 2, с. 54—57.

П р а в д и н Л. Ф. Пробковый дуб и его разведение в СССР. М.—Л., Изд. Акад. Наук СССР, 1949, 266 с. (Акад. Наук СССР, Институт леса). Библиогр.: стр. 256—266.

П р я х и н И. П., Ю. П. П о р т н ы х. О культуре дуба площадками для популяционных насаждений. Агробиология, М., 1949, № 1, с. 75—84.

П я т н и ц к и й С. С. Новые породы дуба для степного лесоразведения. Лес и степь, М., 1950, № 5, с. 47—54.

П я т н и ц к и й С. С. Работы по селекции дуба на быстроту роста и засухоустойчивость. Научн. отчет за 1946 год Укр. н.-и. инст. агролесомелиор. и лесн. хоз., Киев—Харьков, 1948, с. 12—30.

П я т н и ц к и й С. С., Т. Т. Б о р н с е н к о О возможности размножения дуба зимними черенками. Доклады Акад. Наук СССР, М.—Л., 1950, т. 71, № 6, с. 1135—1137, илл. Библиогр.: с. 1137.

С е д а ш е в а Г. Я. Чистые культуры дуба на опытном участке. Лесное хоз., М., 1949, № 7, с. 30—33, илл.

С и д о р ч е н к о Б. М. Прививка дуба. Лесное хоз., М., 1949, № 7, с. 28—29.

Т и м о ф е е в а - С а х а р о в а Н. Дуб. Колхозное производство, М., 1949, № 1, с. 22—23, илл.

Т р а в е н ь Ф. И. О выращивании дуба с вязом мелколистным на каштановых почвах. Лес и степь, М., 1949, № 4, с. 44—51, илл.

Т р а в е н ь Ф. И. Опыт разведения дуба на каштановых почвах Сталинградской области. Сталинград. обл. изд., 1950, 100 с., илл.

Т р а в е н ь Ф. И. Посевы дуба в зоне каштановых почв. Лес и степь, М., 1950, № 3, с. 32—41, илл.

Х а р и т о н о в и ч Ф. Н. Взаимоотношения дуба с другими породами в смешанных насаждениях в степи. Агробиология, М., 1949, № 1, с. 17—29. Библиогр.: с. 29.

Х а р и т о н о в и ч Ф. Н. Нужен ли дубу подгон? Лесное хоз., М., 1949, № 1, с. 17—22.

Х а р и т о н о в и ч Ф. Н. Устойчивость и рост черешчатого дуба в степи в смешении с кустарниками и древесными породами. Лесное хоз., М., 1948, № 1, с. 50—55.

Х о л о д н ы й Н. Г. Как расселяется дуб в естественных условиях? В кн.: Н. Г. Холодный. Среди природы и в лаборатории. М., 1949, с. 31—42, илл. Библиогр.: с. 42.

Я к о в л е в М. И. Еще раз о дубе в Сибири. Лесное хоз., М., 1950, № 1, с. 79—80.

Железное дерево

Б у к о в А. С. Железное дерево. Лес и степь, М., 1949, № 8, с. 24—29.

С а ф а р о в И. С. Железное дерево — ценнейшая порода лесов Азербайджана. Лес, М., 1948, № 1, с. 40—42.

Ильм

Ровский В. М., Г. П. Озолн. Опыт гибридизации ильмовых пород на срезаемых ветвях. Лесное хоз., М., 1949, № 5, с. 47—48.

Ровский В. М., Г. П. Озолн. Размножение ильмовых пород корневыми черенками. Лесное хоз., М., 1950, № 2, с. 89.

Ровский В. М., Г. П. Озолн, А. И. Соловьева. Селекция ильмов на устойчивость против голландской болезни. Лесное хоз., М., 1950, № 4, с. 43—45, илл.

Лиственница

Балашов П. К. Культура сибирской лиственницы на каштановых почвах сухих степей. Лес и степь, М., 1950, № 3, с. 42—46, илл.

Дементьев П. И. О сроках посадки сибирской лиственницы. Лесное хоз., М., 1950, № 2, с. 87—88.

Исаченко Х. М. Естественное возобновление лиственницы вне ее ареала. Лесное хоз., М., 1949, № 2, с. 32—34, илл.

Тимофеев В. П. Лиственница для полейзащитного лесоразведения. Лес и степь, М., 1949, № 1, с. 22—31, илл.

Сосна

Булыгин В. А. Улучшим качество семян сосны. Лесное хоз., М., 1950, № 4, с. 77—78.

Гордеев А. В. Культуры сосны крымской на нижнеднепровских песках. Лес и степь, М., 1949, № 2, с. 86—89, илл.

Гордеев А. В. Расширение ареала крымской сосны в целях облесения песков степной зоны и создания новой базы терпентинного хозяйства в СССР. Известия Всес. Географ. общ., Л., 1949, т. 81, № 2, с. 171—176.

Гордеев А. В. Сосна крымская для облесения песков степной зоны. Лесное хоз., М., 1949, № 5, с. 89—92, илл.

Ильинская В. Б. Наблюдения над жизнью сосновых древостоев в Савальском лесничестве. Ученые записки Ленинград. Гос. ун-в., сер. географ., Л., 1949, вып. 6, с. 255—272.

Коповалов А. А. Грунтовая всхожесть и нормы высева семян сосны обыкновенной. Труды по лесному хозяйству, Казань, 1948, вып. VIII, с. 48—55 (Татарское республиканское отделение ВНИТОЛЕС и Татарская лесная оп. ст. ВНИИЛХ).

Кудрявцев К. А. Влияние количества выпадающих осадков на рост сосняков в Марийской АССР. Лесное хоз., М., 1949, № 9, с. 40—44.

Матюк И. С. Влияние почвенных условий на рост сосновых культур. Почвоведение, М., 1949, № 1, с. 49—53. Библиогр.: с. 53.

Миронов И. К. Глубокая посадка сосны. Лес и степь, М., 1950, № 5, с. 92.

Огневский В. В. Динамика развития крон и дифференциация деревьев в культурах сосны в период, предшествующий смыканию. Труды Лесотехн. акад. им. С. М. Кирова, Л., 1949, № 67, с. 115—118.

Пашковский К. А. О мерах содействия естественному возобновлению сосны в боровой полосе Прииртышья. Вестник Акад. наук КазССР, Алма-Ата, 1948, № 12, с. 79—84.

Савченко А. М. Приживаемость и развитие культуры сосны обыкновенной в зависимости от сортности семян. Лесное хоз., М., 1950, № 1, с. 48—49.

Юновидов А. П. Некоторые данные о цветении сосны. Лесное хоз., М., 1950, № 2, с. 71—74, илл.

Тополь

Альбенский А. В. Об определении некоторых видов тополей. Лесное хоз., М., 1950, № 3, с. 87.

Богданов П. Л. Вегетативная гибридизация тополей. Ботанич. журнал, М.—Л., 1950, т. 35, № 1, с. 19—28, илл. Библиогр.: с. 28.

Богданов П. Л. Закономерности роста побегов тополей в течение вегетационного периода. Л., 1949, с. 147—153, илл. (Оттиск из: Труды Лесотехн. акад. им. С. М. Кирова, № 67, Л., 1949). Библиогр.: с. 153.

Жубрин А. И. Преодоление нескреживаемости видов тополей при помощи пониженных температур и темноты. Доклады Акад. Наук СССР, М.—Л., т. 71, 1950, № 6, с. 1113—1114. Библиогр.: с. 1114.

Лукьянов А. К. Культуры тополей в пойме реки Урал. Лесное хоз., М., 1950, № 3, с. 85—86, илл.

Травень Ф. И. Культура тополей в условиях засушливого юго-востока. Лесное хоз., М., 1948, № 2, с. 4—6.

Шумилина З. К. Размножение тополей черенками. Агробиология, М., 1949, № 1, с. 125—130, илл.

Щепотьев Ф. Л. Выведение новых гибридных форм тополей в засушливых условиях степной части УССР. Сб. «Научн. отчет за 1946 год Укр. н.-н. инст. агролесомелиор. и лесн. хоз., Киев—Харьков, 1948, с. 31—36.

Яблоков А. С. Новые зимостойкие пирамидальные тополи для подмосковья и степных районов юго-востока. Лесное хоз., М., 1949, № 2, с. 72—78, илл.

Эвкалипт

Джанаева В. М. Культура эвкалиптов в Узбекистане. Ташкент. Госиздат УзССР, 1949, 31 с. (Средне-Азиатский н.-н. инст. лесн. хоз., Мин. лесн. хоз. СССР). Библиогр.: с. 31.

Канчевели Г. И. Культура эвкалипта. М., Гос. Изд. с.-х. лит., 1949, 37 с., илл. Библиогр.: с. 37.

Коверга А., А. Анисимова. Посадка и уход за эвкалиптами. Симферополь, Крымиздат, 1949, 8 с., илл. (Гос. Никитский ботанич. сад им. В. М. Молотова, Крымский обл. комитет ВЛКСМ).

Новак П. С. Культура эвкалиптов в Краснодарском крае. Лес и степь, М., 1950, № 5, с. 96—97.

Ясень

Тимофеева-Сахарова Н. Ясень. Колхозное производство, М., 1949, № 4, с. 31—32.

Василевский В. Культура ясеня в пойме нижнего течения реки Урал. Лес и степь, М., 1950, № 3, с. 90.

Прочие культуры

Бржезницкий М. Посадки айланта на берегах Каспия. Лес и степь, М., 1950, № 4, с. 83.

Годнев Е. Д. О взаимоотношениях тополя и бузины в лесопосадках. Агробиология, М., 1950, № 2, с. 101—104, илл.

Гордеева Т. Н. Роль желтой акации (*Caragana arborescens* Lam.) как подлеска в искусственных сосновых насаждениях лесостепной зоны. Учен. записки Ленингр. Гос. пед. инст. им. Герцена, Л., 1949, т. LXXXII, с. 25—82. Библиогр.: 79 назв.

Квятковская М. А. Белая акация и гледичия для полевых защитных лесных насаждений. Лесное хоз., М., 1948, № 1, с. 73—75.

Крамаров И. И. Разведение шелюги на придонских песках. Лесное хоз., М., 1950, № 1, с. 46—47.

Морозов И. Р. Ивы СССР, их использование и применение в защитном лесоразведении. М.—Л., Гослесбумиздат, 1950, 167 с. илл. Библиогр.: с. 164.

Павленко Ф. А. Лещина разнолистная — ценный кустарник для полезащитного лесоразведения. Лес и степь, М., 1949, № 8, с. 19—23.

Русанов Ф. Н. Тамариксы в полезащитных полосах. Лесное хоз., М., 1950, № 3, с. 40—42.

Смирнов В. Е. К вопросу о межвидовой борьбе между сосной и шелугой красной. Лесное хоз., М., 1949, № 6, с. 39—47, илл.

Тимофеев В. П. Результаты лесовыращивания сосны, ели и лиственницы в лесной опытной даче Московской сельскохозяйственной академии им. К. А. Тимирязева. Труды Моск. с.-х. акад. им. К. А. Тимирязева, в 41, М., 1949, с. 113—129.

Тимофеева-Сахарова Н. Вяз. Колхозное производство, М., 1949, № 8, с. 26—27, илл.

Чепрасов М. Тернослива для укрепления оврагов. Лес и степь, М., 1950, № 4, с. 84.

Яковлев-Сибиряк И. И. Облепиха и лох. М.—Л., Сельхозгиз, 1949, 32 с.

10. АГРОТЕХНИКА ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЯ

Общие вопросы

Агротехника выращивания дубовых насаждений в Сталинградской, Астраханской и Ростовской областях. (Из доклада доктора с.-х. наук А. Б. Жукова). Лесное хоз.,

М., 1950, № 4, с. 16—18.

Агротехнические указания колхозам и совхозам Куйбышевской области по закладке и выращиванию защитных лесонасаждений на 1949 год. Куйбышев, Куйбышевск. обл. упр. с.-хоз., 1949, 56 с.

Агротехнические указания по выращиванию защитных лесонасаждений в колхозах Ростовской области на 1949 год. Ростов-на-Дону, 1949, 32 с.

Агротехнические указания по выращиванию защитных лесонасаждений в колхозах и совхозах Чкаловской обл. на 1949 год. Чкалов, Чкаловское изд., 1949, 26 с.

В помощь производственнику при полезащитном лесоразведении в Брянской области. Брянск, 1949, вып. 1, 70 с. (Мин. высшего образования СССР, Брянский лесотехнич. инст.).

Высоцкий Г. Н. Как садить лес в наших степях и как за ним ухаживать. М.—Л., Гослесбумиздат, 1949, 24 с.

Жуков А. Б., Е. Д. Годнев, В. С. Шумаков. Вопросы агротехники в деле создания дубрав. Лесное хозяйство, М., 1950, № 2, с. 16—24.

Кучерявых Е. Г. Как садить и выращивать полезащитные лесные полосы в колхозах. М.—Л., Гослесбумиздат, 1949, 44 с., илл. Библиогр.: с. 44.

Никитин П. Д. За высокую агротехнику в создании полезащитных полос. Лес и степь, М., 1950, № 3, с. 15—19.

Пинчук М. Г. Агротехника степного лесоразведения. М.—Л., Гослесбумиздат, 1949, 48 с. Библиогр.: с. 48.

Полезащитные лесные полосы. В кн.: Агроуказания, т. 1. Симферополь, Крымиздат, 1950, с. 221—247.

Токарь Л. О. Выращивание корнесобственных плодовых саженцев из семян и корневых черенков. Лес и степь, М., 1949, № 2, с. 27—36.

Подготовка почвы, семена, посев и посадка

Андрианов С. Н. Глубокая посадка лесных сеянцев. Лесное хоз., М., 1949, № 1, с. 31—33.

Барышман Ф. С., Ф. В. Казанов. Сбор и обработка семян древесно-кустарниковых пород в Краснодарском крае. Краснодар, Краевое изд., 1949, 55 с., илл.

Беляков Н. Собирайте семена древесных и кустарниковых пород. М., Изд. ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия», 1949, 47 с., илл.

Васьков М. П. О борьбе с ползучим пыреем при подготовке почвы под лесопосадки. Лес и степь, М., 1949, № 3, с. 76—81, илл.

Верзилов В. Ф. Влияние стимуляторов роста на ускорение образования корней. Лес и степь, М., 1949, № 4, с. 52—55, илл.

Верзилов В. Ф. Применение стимуляторов роста при пересадке деревьев. М., 1949, 14 с., 12 л. илл. (Акад. Наук СССР, Инст. физиологии растений им. К. А. Тимирязева).

Верзилов В. Ф. Стимуляторы роста как фактор, ускоряющий корнеобразование и рост пересаженных деревьев. Журнал общей биологии, М.—Л., 1950, т. 11, № 2, с. 120—130, илл.

Войчалъ П. И. К проблеме лесного семеноводства с позиций мичуринской генетики. Труды Архангельского лесотехнич. инст. им. В. В. Куйбышева, Архангельск, 1949, т. XIII, с. 217—223.

Волков Ф. И., С. И. Рожков. О наиболее эффективном использовании лесных семян. Лес и степь, М., 1949, № 3, с. 12—17.

Гладышевский М. К. Растильня для проращивания семян древесных и кустарниковых пород. Лес и степь, М., 1949, № 9, с. 81—84.

Гладышевский М. К., А. Е. Дьяченко. Как производить посев и посадку в лесных полосах. Лес и степь, М., 1950, № 4, с. 86—89.

Годнев Е. Д. Из опыта хранения желудей в Бузулукском бору. Лесное хоз., М., 1950, № 1, с. 69—70.

Голубинский С. С. Мульчирование почв при лесокультурных работах. Лесное хоз., М., 1950, № 2, с. 58—60.

Гончар А. И. Применение люпинов для лесокультурных целей. Лесное хоз., М., 1950, № 4, с. 84—85.

Грачев А. Г., Д. И. Сучалкин. Опыт ускоренной стратификации семян лоха узколистного. Лес и степь, М., 1949, № 8, с. 79.

Гриценко И. Ф. Влияние сроков сбора и посева семян на сокращение семенного покоя. Лес и степь, М., 1949, № 2, с. 42—44.

Гриценко И. Ф. Использование переросших сеянцев. Сов. агрономия, М., 1949, № 1, с. 36—40, илл.

- Дальникович Ф. М. Производство лесокультур методом естественного мульчирования. Лесное хоз., М., 1948, № 2, с. 27—32, илл.
- Захаренко М. А. Об опыте заготовки семян лиственницы сибирской. Лесное хоз., М., 1949, № 2, с. 79—87, илл.
- Исаченко Х. М. Вопросы первоначальной густоты культур. Лесное хоз., М., 1949, № 6, с. 4—9, илл.
- Кондратьев П. Как поступать с проросшими желудями. Колхозное производство, М., 1949, № 4, с. 40—41.
- Коновалов Н. А. Опыт применения методов яровизации к семенам древесных растений. Доклады Акад. Наук СССР, М.—Л., 1950, т. 71, № 3, с. 561—563.
- Кузнецов С. Е. Семена деревьев и кустарников. Справочник по сбору, обработке, хранению и подготовке семян к посеву. Симферополь, Крымиздат, 1949, 48 с. илл. (Крымская агролесомелиоративная оп. ст.).
- Лисин С. С. Сохранить и подготовить семена древесно-кустарниковых пород к посеву. Лес и степь, М., 1950, № 1, с. 31—34.
- Логгинов Б. И., Д. П. Торопогрицкий. Создание защитных лесных полос посевом семян на постоянное место. В сб. Научн. отчет за 1947 г. Укр. н.-и. инст. агролесомелиор. и лесн. хоз., Киев—Харьков, 1949, с. 157—162.
- Лозовой А. А. Подготовка к посеву семян ильмовых. Лесное хоз., М., 1950, № 4, с. 79.
- Лукьянов Б. О хранении желудей. Лесное хоз., М., 1950, № 1, с. 71.
- Лысенко Т. Д. Сбор и зимнее хранение желудей. Сов. агрономия, М., 1949, № 11, с. 87.
- Матякин Г. И. Опыт создания лесных полос посевом. М.—Л., Гослесбумиздат 1949, 96 с., илл.
- Матякин Г. И. Посев лесных полос. Колхозное производство, М., 1949, № 3, с. 24—26, илл.
- Махатадзе Л. Б. О стратификации древесных семян. Труды ботанич. сада, Ереван, 1949, т. II, с. 89—99. (Акад. наук АрмССР, Ботанический сад).
- Минин Д. Д. Как лучше хранить семена древеснокустарниковых пород в зимних условиях. Лес и степь, М., 1950, № 1, с. 88—89.
- Минин Д. Д. Как собирать и хранить семена древесных и кустарниковых пород. М., Всеросс. общ. охраны природы, 1949, 46 с. Библиогр.: с. 46.
- Минин Д. Д. Осенне-зимний сбор семян древесных и кустарниковых пород. Колхозное производство, М., 1949, № 10, с. 19—20, илл.
- Минин Д. Д. Сбор и хранение семян древесных и кустарниковых пород. М., Сельхозгиз, 1949, 72 с.
- Морохин Д. И. Использовать жолуди весеннего сбора при посевах. Лес и степь, М., 1950, № 3, с. 84—85.
- Никитенко Н. А. О длительном хранении жолудей. Лес и степь, М., 1949, № 8, с. 30—32.
- Никитин П. Д. Тщательный уход за почвой — залог успешного лесоразведения. Лес и степь, М., 1950, № 5, с. 42—46.
- Павловский Е. Использование дичков самосева для лесных полос. Колхозное производство, М., 1950, № 4, с. 41.
- Пинчук М. Г. Как заготавливать семена древесно-кустарниковых пород. Лес и степь, М., 1949, № 5, с. 87—93, илл.
- Подольская О. И. Повышение грунтовой всхожести семян и ускорение роста сеянцев. Доклады Акад. Наук СССР, М.—Л., 1949, т. 67, № 3, с. 573—575.
- Пятницкий С. С. Самосев дуба в качестве посадочного материала. Лес и степь, М., 1949, № 1, с. 85—88.
- Рубцов А. Результаты проверки норм высева семян древесно-кустарниковых пород. Лесное хоз., М., 1950, № 4, с. 73—75.
- Рябинин В. П. Заготавливать семена сосны только первого класса. Лесное хоз., М., 1949, № 8, с. 69—70.
- Самохин Д. Г. О посеве ильмовых семян. Лесное хоз., М., 1949, № 7, с. 25.
- Сафонова Е. Я. Прорастание семян некоторых древесных пород при различной степени влажности почвы. Сб. «Памяти академика А. А. Рихтера», М.—Л., 1949, с. 255—288. (Акад. Наук СССР, Труды Инст. физиологии растений им. К. А. Тимирязева, т. VI, вып. 2). Библиогр.: с. 238.
- Ситникова О. А. О причинах быстрой потери всхожести семян тополя и ивы. Доклады Акад. Наук СССР, М.—Л., 1950, т. 70, № 4, с. 719—722.
- Словцов А. М. Как заготавливать и хранить семенной желудь. Лес и степь, М., 1949, № 4, с. 93—95.
- Словцов А. М. Как получить стандартные хвойные семена. Лесное хоз., М., 1948, № 2, с. 70.

Словцов А. М. Сбор, обработка и хранение семян древесных и кустарниковых пород. М.—Л., Гослесбумиздат, 1949, 75 стр.

Старченко И. И. Устойчивость сортовых показателей семян древесно-кустарниковых пород по всхожести. Лесное хоз., М., 1949, № 5, с. 8—16.

Тимофеев В. Заготовка семян древесных и кустарниковых пород в зимний период. Колхозное производство, М., 1949, № 1, с. 24—25, илл.

Чашкин М. Подготовка почвы и посадка полезащитных лесных полос. Машинно-тракторная станция, М., 1949, № 3, с. 11—14.

Чижевский М. Г. Система обработки черных паров под полезащитные лесные полосы. Лес и степь, М., 1949, № 5, с. 13—20.

Чистяков А. Р. О подготовке семян клена остролистного к посеву. Лес и степь, М., 1949, № 9, с. 66—68.

Шапалов А. А. Дополнительные источники получения лесопосадочного материала. Лесное хоз., М., 1950, № 2, с. 85—86.

Шнянов Е. Г. Проверка качества семян древесных и кустарниковых пород. Лесное хоз., М., 1948, № 3, с. 85—86, илл.

Шумилина З. К. Подготовка к посеву семян древесных и кустарниковых пород. М.—Л., Гослесбумиздат, 1949, 48 с. (Всес. Н.-и. инст. агролесомелиор.). Библиограф.: с. 47—48.

Юнаш Г. Г. Как сажать и сеять лесные полосы. Чкалов, Чкаловское изд., 1949, 30 с. (Агрономические беседы).

Юрре Н. А. Рациональные нормы высева семян древесно-кустарниковых пород. Лес и степь, М., 1949, № 3, с. 18—22.

Яблоков А. С. Лесное семеноводство и селекция. М.—Л., Гослесбумиздат, 1949, 59 с. Библиогр.: с. 59.

Уход за лесопосадками

Быков П. В. Способы лесовозобновления и восстановления поврежденных насаждений. Сб. «Научн. отчет за 1946 год Укр. н.-и. инст. агролесомелиор. и лесн. хоз.», Киев—Харьков, 1948, с. 231—251.

Горбунов Б. П. Осенние работы по полезащитному лесоразведению. Сб. «За высокую культуру земледелия», Курск, 1949, с. 75—90.

Дьяченко А. Е. Как восстанавливать поврежденные лесные полосы. М.—Л., Гослесбумиздат, 1949, 30 с., илл. Библиогр.: с. 30.

Котт С. Защита молодых лесополос от сорняков. Колхозное производство, М., 1949, № 2, с. 24—26, илл.

Никитин П. Д. Уход за почвой и древостоем в молодых лесных насаждениях. Лес и степь, М., 1949, № 1, с. 32—36.

Прохоров К. И. Рубки ухода в сосновых искусственных насаждениях на песках бассейна Нижнего Дона. Лесное хоз., М., 1948, № 2, с. 48—53.

Тимофеев В. П. Творческий дарвинизм — научная основа рубок ухода за лесом. Лесное хоз., М., 1949, № 1, с. 72—78, илл.

Уход за лесными полосами. Симферополь, Крымиздат, 1950, 50 с. (Крымское обл. упр. сельск. хоз.).

Харитонов Г. А. Об эффективности ухода и удобрения при создании полезащитных лесонасаждений. Лес и степь, М., 1949, № 2, с. 81—85.

Шишков И. И. К вопросу о влиянии рубок ухода на влажность почвы в сосняках лесостепи. Труды Лесотехн. акад. им. С. М. Кирова, № 68, Л., 1950, с. 65—71. Библиогр.: 12 назв.

II. ЛЕСНЫЕ ПИТОМНИКИ

Анфиногенова А. М. Временные указания по организации колхозных (лесоплодовых) питомников и выращиванию в них посадочного материала. Ростов-на-Дону, 1949, 16 с.

Ахромейко А. И. Применение удобрений в лесных питомниках и лесных культурах. Лесное хоз., М., 1949, № 8, с. 73—76.

Барановский И. Д. Использование переросшего посадочного материала в агролесомелиоративных питомниках УССР. Сб. «Научн. отчет за 1947 г. Укр. н.-и. инст. агролесомелиор. и лесн. хоз.», Киев—Харьков, 1949, с. 184—198.

Барановский И. Д. Хранение семян в целях использования переросшего посадочного материала на агролесомелиоративных питомниках. Сб. «Научн. отчет за 1946 год Укр. н.-и. инст. агролесомелиор. и лесн. хоз.», Киев—Харьков, 1948, с. 155—164.

Быстров В. Н., Д. А. Ильичев. Лесной питомник. (Для колхозных и совхозных агролесомелиораторов и бригадиров лесных питомников). Уфа, Башгосиздат, 1949, 35 с.

Выращивание посадочного материала в колхозных питомниках. М., Мин. сельск. хоз. СССР, 1949, 31 с. (Всес. Н.-и. инст. агролесомелиор.).

Дударев М. Колхозный лесной питомник. Симферополь, Крымиздат, 1949, 72 с., илл.

Ермаченков И. К. Колхозный питомник (лесоплодовый). Сталинград, Обл. изд., 1949, 72 с., илл.

Желтикова Т. А. Выращивание посадочного материала в поливных питомниках Узбекистана. (Пособие для инженеров и техников лесных и декоративных питомников). Ташкент, 1949, 92 с. (Мин. лесного хоз. УзССР, Узбекистанский н.-и. инст. лесного хоз.).

Желтикова Т. А. Опыт выращивания сеянцев сосны в питомниках Узбекистана. Лесное хоз., М., 1950, № 2, с. 78—81.

Лисин С. С. Выращивание лесопосадочного материала в степных районах СССР. М.—Л., Гослесбумиздат, 1949, 63 с., илл.

Лисин С. С. Выращивание сеянцев сосны обыкновенной и лиственницы сибирской с внесением микоризы в почву. Лес и степь, М., 1949, № 3, с. 63—71.

Лисин С. С. Выращивание сеянцев шелковицы белой и вяза обыкновенного с применением полива и удобрений. Лес и степь, М., 1949, № 7, с. 78—85.

Лисин С. С. Как вырастить посадочный материал в колхозном лесном питомнике. Куйбышев, Огиз, 1949, 21 с.

Лисин С. С. Как заложить колхозный лесной питомник. Колхозное производство, М., 1949, № 3, с. 21—23, илл.

Лисин С. С. Колхозный лесной питомник. М., Сельхозгиз, 1949, 70 с., илл.

Лисин С. С. Уход за посевами в лесных питомниках. Лес и степь, М., 1949, № 1, с. 36—40, илл.

Минин Д. Д., С. М. Запалов. Выращивание посадочного материала в колхозных питомниках. М., 1949, 32 с. (Мин. сельск. хоз. СССР, Всес. Н.-и. инст. агролесомелиор.).

Новицкая О. Т. Степной лесопитомник. М.—Л., Гослесбумиздат, 1949, 47 с., илл. (Мин. лесного хоз. СССР, Всес. Н.-и. инст. лесного хоз.). Библиогр.: с. 42.

Протасов А. Н. Как вырастить посадочный материал для ползащитных лесонасаждений. Алма-Ата, 1949, 59 с., илл.

Савченко А. И. Механизированные способы посева на питомнике. Сборник работ по лесному хозяйству, Минск, 1949, вып. 9, с. 77—102. (Белорус. н.-и. инст. лесного хоз.).

Ходорович П. Организация колхозных лесопитомников. Соц. сельск. хоз., М., 1949, № 1, с. 31—35.

Шумилина З. К. Как увеличить выход сеянцев желтой акации и улучшить их рост. Лес и степь, М., 1949, № 3, с. 90—92.

Щербаков Б. В. Организация и агротехника лесного питомника. Естествознание в школе, М., 1949, № 1, с. 29—35. Библиогр.: с. 35.

12. МЕХАНИЗАЦИЯ ЛЕСОКУЛЬТУРНЫХ РАБОТ

Общие вопросы

Адрианов С. Н. Механизация лесомелиоративных работ в совхозе «Гигант». Лесное хоз., М., 1949, № 9, с. 82—85.

Болотов И. Н. О механизированной обработке почвы под ползащитные лесные насаждения. Лес и степь, М., 1949, № 3, с. 49—55.

Ковалин Д. Т. Механизмы на трудоемких работах. Лесное хоз., М., 1948, № 1, с. 96—101, илл.

Ковалин Д. Т. Механизация работ по посадке леса. Лесное хоз., М., 1948, № 3, с. 80—84, илл.

Ковалин Д. Т., Д. К. Воевода. Механизация работ в условиях степного лесоразведения. М.—Л., Гослесбумиздат, 1949, 146 с., илл. Библиогр.: с. 146.

Курушин Ф. М. Механизация лесокультурных работ на песках. Лес и степь, М., 1949, № 6, с. 68—73.

Лавров И. А. Механизация работ при ползащитном лесоразведении. Лес и степь, М., 1949, № 4, с. 64—66.

Недашковский А. Н. Механизация работ по посадке ползащитных полос. Сб. «Научн. отчет за 1947 г. Укр. н.-и. инст. агролесомелиор. и лесн. хоз.», Киев—Харьков, 1949, с. 138—144.

Недашковский А. Н., В. Е. Иванецкий. Механизация работ по посадке полесозащитных полос. Сб. «Научн. отчет за 1946 год Укр. н.-и. инст. агролесомелиор. и лесн. хоз.», Киев—Харьков, 1948, с. 7—11, илл.

Никольский В. Л., А. В. Хохлов. Опыт простейшей механизации посадки шелоги на песках. Лес и степь, М., 1950, № 3, с. 61.

Полонецкий С. Д. Механизация гнездового посева лесных полос. Лес и степь, М., 1949, № 5, с. 65—66.

Стахейко Ф. Т. Механизация работ в лесных питомниках. Лесное хоз., М., 1950, № 3, с. 56—60.

Торопов И. Н. Организация тракторных бригад на лесопосадочных работах. Лесное хоз., М., 1949, № 3, с. 47—48.

Шалль Г. Тракторная подготовка почвы под лесопосадки. Сельсо, сер. «Тракторист и комбайнер», М., 1949, № 17, с. 1—2.

Лесозащитные станции

Векшегонов В. Я., Н. П. Граве. Планирование и учет себестоимости в лесозащитных станциях. Лес и степь, М., 1949, № 5, с. 57—64.

Генни Л. М. Из практики работы лесозащитных станций Саратовской области. Лес и степь, М., 1949, № 4, с. 67—68.

Золонцев П. И. Организующая роль лесозащитной станции. Лес и степь, М., 1950, № 3, с. 51—53.

Корчанов А. Т. Сталинградская лесомелиоративная станция. М., Сельхозгиз, 1950, 69 с., илл.

Макаров Г. Е., Л. Д. Чулицкий. Сменные нормы выработки для лесозащитных станций. Лесное хоз., М., 1949, № 5, с. 43—46.

Машинно-тракторная мастерская для лесозащитной станции. М., Изд. Сельхозстройпроекта Мин. сельск. хоз. СССР, 1950, 142 с., 14 вкл. черт. л.

Ненарокомов А. В. Обеспечить четкую работу дубравных лесозащитных станций. Лес и степь, М., 1950, № 3, с. 47—50.

Типовая схема планировки лесозащитной станции, М., 1950, 8 с., 1 л. схем. (Мин. сельск. хоз. СССР, Сельхозстройпроект, проект № 1681).

Худяков П. Опыт планирования лесомелиоративных работ в МТС. Соц. сельск. хоз., М., 1949, № 7, с. 54—59.

Машины и орудия

Булатов С. Ф. Плуг лесной тракторный ПЛ-70. Сборка. Применение. Уход. М., Мин. с.-х. машиностр. СССР, 1950, 23 с., илл.

Власов Е. И. Машины и оборудование для создания полесозащитных полос. Лес и степь, М., 1949, № 1, с. 58—62, илл.

Воевода Д. К. Бульдозер, его применение на лесокультурных работах, строительстве прудов и водоемов. Лес и степь, М., 1949, № 2, с. 54—60, илл.

Выкопный плуг тракторный марки ВП-2 (для выкопки саженцев и сеянцев в лесных и плодоягодных питомниках). Устройство. Сборка. Применение. Уход. Одесса, 1949, 31 с., илл. (Мин. с.-х. машиностр. СССР, Главпочвомах. завод им. Октябрьской революции).

Градов Б. Высевальный аппарат к сеялке СЛ-4 для высева желудей гнездовым способом. Лесное хоз., М., 1950, № 4, с. 62—64, илл.

Гроссман Р. И., К. С. Белинский. Лесная сеялка СЛ-4. Сельхозмашина, М., 1949, № 8, с. 2—5.

Гусев П. И. Машины для комплексной механизации работ при создании полесозащитных лесных полос. Лес и степь, М., 1949, № 6, с. 74—80, илл.

Каратынский В. И. Ползунок скреперы. Лес и степь, М., 1949, № 6, с. 48—51.

Кармишин А. В. Современные ветродвигатели. Лесное хоз., М., 1949, № 8, с. 28—35, илл.

Ковалин Д. Т., Д. К. Воевода. Дождевальные установки для водополива в питомниках. Лесное хоз., М., 1950, № 3, с. 50—55, илл.

Корунов М. М. Применение бульдозеров при тушении лесных пожаров. Лесное хоз., М., 1950, № 4, с. 65—66.

Кузичев М. В., Н. А. Заглубский, И. И. Курников. Садово-огородный трактор СОТ. Устройство. Применение. Уход. М., Редиздатотдел Мин. с.-х. машиностр. СССР, 1950, 48 с., илл.

- Кулинич А. Сеялка для посева семян древесных и кустарниковых пород. Колхозное производство, М., 1949, № 8, с. 37—38.
- Курушин Ф. М., Н. И. Орехов. Машины и орудия защитного лесоразведения. М.—Л., Гослесбумиздат, 1949, 112 с., илл.
- Лесопосадочная машина СЛН-1. Устройство. Применение. Уход. М., Редиздатотдел Мин. с.-х. машиностр. СССР, 1950, 24 с., илл.
- Малюгин Т. Т. Новая технология изготовления лесопосадочных орудий. Лесное хоз., М., 1949, № 3, с. 49—50.
- Мукоел А. Д. Штаповый подъемник для лесного хозяйства. Лесное хоз., М., 1949, № 7, с. 84—86.
- Насоновская З. С. Тракторный опрыскиватель-опыливатель для лесонасаждений. Лес и степь, М., 1949, № 2, с. 60—62, илл.
- Недашковский А. Н. Лесопосадочная машина СЛН-1 (ПН-5). М.—Л., Гослесбумиздат, 1949, 32 с., илл.
- Орехов Н. И. Дождевальные установки и их применение при полезащитном лесоразведении. М.—Л., Гослесбумиздат, 1949, 22 с., илл.
- Панюков Д. Н. Новые сеялки для гнездовых посевов лесных культур. Лесное хоз., М., 1950, № 3, с. 61—63.
- Переведенцев И. Д. Сеялка лесная однорядная СЛ-1. Сборка. Уход. Применение. М., Редиздатотдел Мин. с.-х. машиностр. СССР, 1950, 7 с., илл.
- Плуг виноградный тракторный ПВ-17. Устройство. Сборка. Применение. Уход. М., Редиздатотдел Мин. с.-х. машиностр. СССР, 1950, 36 с.
- Плуг лесной тракторный ПЛ-70. Сборка. Применение. Уход. М., изд. Мин. с.-х. машиностр. СССР, 1950, 24 с., илл.
- Потапов А. И., К. Д. Романченко. Копач семян конный КСК. Устройство. Применение. Уход. М., Редиздатотдел Мин. с.-х. машиностр. СССР, 1950, 10 с.
- Радецкий В. И. Ручные орудия и инструменты для лесокультурных работ. М.—Л., Гослесбумиздат, 1949, 80 с., илл., черт.
- Свирицкий Б. С. Вопросы эксплуатации машин в условиях полезащитных лесонасаждений. Доклады Всес. Акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина, М., 1949, вып. 7, с. 22—37. Библиогр.: с. 37.
- Сеялка лесная однорядная СЛ-1. Сборка. Уход. Применение. М., изд. Мин. с.-х. машиностр. СССР, 1950, 8 с., илл.
- Слуцкер Я. И. Сеялка лесная конная СЛ-4. Сборка. Применение. Уход. М., Редиздатотдел Мин. с.-х. машиностр. СССР, 1950, 22 с., илл.
- Соловей Ф. М. Использование универсального тракторного культиватора 2 КУТС-2,8 в условиях работ лесозащитных станций. М., изд. Мин. сельск. хоз. СССР, 1949, 8 с., схемы.
- Торопов И. Н. Испытания лесохозяйственных машин и орудий. Лесное хоз., М., 1949, № 2, с. 53—61, илл.
- Торопов И. Н. Машины для посадки леса. Лесное хоз., М., 1948, № 2, с. 54—56, илл.
- Чашкин М. И. Как правильно использовать лесопосадочную машину СЛЧ-1. Лес и степь, М., 1950, № 3, с. 93—98.
- Чашкин М. И. Лесопосадочная машина СЛЧ-1. М., Редиздатотдел Мин. с.-х. машиностр., СССР, 1949, 23 с.
- Чашкин М. И. Машины для полезащитного лесоразведения. М., Сельхозгиз, 1950, 168 с., илл. Библиогр.: с. 165—166.
- Чашкин М. И. Машины и оборудование для ухода за почвой в полезащитных лесных насаждениях. Лес и степь, М., 1949, № 3, с. 56—60.
- Чашкин М. И. Опрыскиватели и опыливатели для защиты степных лесов от вредных насекомых и болезней. М.—Л., Гослесбумиздат, 1949, 35 с. (Всес. Н.-и. инст. агролесомелнор.).
- Чашкин М. И. Плуги и их применение в полезащитном лесонасаждении. М.—Л., Гослесбумиздат, 1946, 28 с., илл.
- Шалль Г. Опыт работы на лесопосадочной машине П. 4. Сельсо, сер. «Тракторист и комбайнер», М., 1949, № 25—26, стр. 1—4.
- Эфендиев М. М. Машина для копки ям под посадку многолетних культур. Виноделие и виноградарство СССР, М., 1949, № 7, с. 37—38.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Предисловие	3
В. В. Иванов. Физико-географический очерк Западного Казахстана	5
В. В. Иванов. К изучению лесорастительных условий долины р. Урала и прилегающих территорий	52
А. В. Гордеев. Выбор главных древесных пород для облесения Нижне-днепровских песков	116
А. И. Стратонович. Опыт создания лесоплодовых культур	134
И. И. Журавлев. Фузариоз семян древесных и кустарниковых пород и меры борьбы с ним	145
И. И. Журавлев и Т. П. Скабичевская. Зараженность семян грибом <i>Alternaria</i>	167
А. П. Бурдыкина. Сток взвешенных наносов рек Азовского и Каспийского бассейнов	172
М. П. Распопов. Подземное питание рек северо-восточной части лесостепных и степных районов европейской территории СССР	222
А. И. Дзенс-Литовский. Воды местного стока степного Крыма и балочные пруды	255
Степное лесоразведение и ползащитные лесные полосы. (Библиография)	258

Утверждено к печати
Всесоюзным Географическим обществом
Академии Наук СССР

*
Редактор издательства Т. С. Щербина
Технический редактор Л. Д. Суворова
Корректоры Н. А. Малевич, Л. А. Ратнер и Н. М. Шилова

*
РИСО АН СССР № 62—28В. М-37823. Подписано к печати 21/IX 1953 г. Бумага 70 × 108/16. Бум. л. 8³/₄. Печ. л. 23.97. Уч.-изд. л. 23.86. Тираж 1800 экз. Заказ 741.
Номинал по преискуранту 1952 г. 18 р. 20 к.

1-я тип. Издательства АН СССР. Ленинград, В. О., 9 линия, д. 12.